



**LA REALIDAD VIRTUAL PARA EL MANEJO DEL
DOLOR EN LA EDAD PEDIÁTRICA DURANTE
CUIDADOS ENFERMEROS EN EL ÁMBITO
HOSPITALARIO**

**THE VIRTUAL REALITY FOR PAIN MANAGEMENT IN
PEDIATRIC AGE DURING NURSING CARE IN THE
HOSPITAL SETTING**

TRABAJO FIN DE GRADO

REVISIÓN NARRATIVA

Autor: Andrea Buenache López

Tutora: Patricia Luna Castaño

Cotutora: Eva García Perea

Grado en Enfermería. Curso académico 2019/2020

RESUMEN

Introducción: El dolor pediátrico es un problema de salud pública infratratado. Como estrategia no farmacológica empleada para su tratamiento aparece la realidad virtual, una técnica distractora actual potencialmente eficaz para el manejo de dicho dolor.

Objetivo: Revisar la literatura científica actual sobre la realidad virtual como método no farmacológico para el manejo del dolor en la edad pediátrica durante cuidados enfermeros hospitalarios.

Metodología: Se trata de una revisión narrativa que se ha realizado buscando en las bases de datos Pubmed, Cinahl, Pyscinfo, y Cochrane Library, en la Biblioteca Virtual en Salud y en el buscador especializado Google Scholar. Los términos controlados fueron “*Virtual Reality*”, “*Virtual Reality Exposure Therapy*” “*Pain Management*”, “*Pain*”, *Nursing*, “*Nursing care*”, “*Hospitalization*”, “*Patient Care*” “*Wounds and Injuries*”, “*Wound Healing*”, “*Burns*” y “*Child*”, combinados con los operadores booleanos “OR” y “AND”.

Resultados: De los 40 documentos recuperados se han seleccionado 18. Destacan los siguientes dispositivos de realidad virtual: “Headset”, “Head-Mounted Display”, “VR Goggles”, “Multi-Modal Distraction” y “Ditto”; empleados durante la punción venosa, cuidado de heridas, punción lumbar y dolor producido por agua fría. La distracción activa es más efectiva que la distracción pasiva. La realidad virtual reduce el dolor percibido por niños, cuidadores y personal sanitario durante estas intervenciones de enfermería, sin presentar efectos adversos.

Conclusiones: La realidad virtual es un método no farmacológico factible, fácil de utilizar por los enfermeros/as y seguro reduciendo significativamente el dolor experimentado por los niños en cuidados enfermeros practicados en el ámbito hospitalario.

Palabras claves: “Virtual Reality”, “Pain”, “Nursing care”, “Hospitalization”, “Child”.

ABSTRACT

Introduction: Pediatric pain is a under-treater public health problem. Virtual reality appears as a non-pharmacological strategy used for its treatment, a potentially effective distracting current technique for managing such pain.

Objective: To review the current scientific literature on virtual reality as a non-pharmacological method for pain management in the pediatric age during hospital nursing care.

Methodology: It is a narrative review that has been performed by searching in Pubmed, Cinahl, Pyscinfo, and Cochrane Library databases, in Virtual Health Library and in the search engine Google Scholar. The controlled terms were “*Virtual Reality*”, “*Virtual Reality Exposure Therapy*” “*Pain Management*”, “*Pain*”, *Nursing*, “*Nursing care*”, “*Hospitalization*”, “*Patient Care*” “*Wounds and Injuries*”, “*Wound Healing*”, “*Burns*” and “*Child*”, matched through the boolean operators OR and AND.

Results: 18 documents have been selected from the 40 recovered. The following virtual reality devices are highlighted: “Headset”, “Head-Mounted Display”, “VR Goggles”, “Multi-Modal-Distractio” or “Ditto”; that have been used during venipuncture, wound care, lumbar puncture, and cold pressor pain. Active distraction is more effective than passive distraction. Virtual reality reduces the pain perceived by children, caregivers and health caregivers during these nursing interventions, without presenting adverse effects.

Conclusion: Virtual reality is a feasible non-pharmacological method, easy to use by nurses and safe that reduces the pain experienced by children in nursing care practiced at the hospital setting.

Keywords: Virtual Reality, Pain, Nusing care, Hospitalization, Child.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 DOLOR.....	1
1.1.1 Concepto de dolor	1
1.1.2 Historia del dolor	1
1.1.3 Fisiopatología del dolor	3
1.1.4 Dimensiones del dolor.....	6
1.1.5 Clasificación del dolor	7
<i>1.1.5.1 Según la fisiopatología</i>	<i>7</i>
<i>1.1.5.2 Según la duración</i>	<i>8</i>
<i>1.1.5.3 Según la localización</i>	<i>8</i>
<i>1.1.5.4 Según la intensidad.....</i>	<i>8</i>
<i>1.1.5.5 Según la etiología.....</i>	<i>9</i>
1.2 DOLOR EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO	9
1.2.1 Evolución del dolor pediátrico a lo largo de la historia.....	9
1.2.2 Experiencia dolorosa en las diferentes edades pediátricas	11
<i>1.2.2.1 Etapa sensorio-motora</i>	<i>11</i>
<i>1.2.2.2 Etapa pre-operacional</i>	<i>12</i>
<i>1.2.2.3 Etapa de las operaciones concretas</i>	<i>12</i>
<i>1.2.2.4 Etapa de adolescencia.....</i>	<i>12</i>
1.2.3 Modificaciones en la infancia ante la presencia de dolor	12
<i>1.2.3.1 Cambios conductuales</i>	<i>12</i>
<i>1.2.3.2 Respuestas fisiológicas.....</i>	<i>13</i>
<i>1.2.3.3 Modificaciones hormonales.....</i>	<i>13</i>
1.3 MÉTODOS DE VALORACIÓN DEL DOLOR PEDIÁTRICO	13
1.3.1 Clasificación	14

1.3.1.1 Métodos fisiológicos	14
1.3.1.2 Métodos conductuales.....	14
1.3.1.3 Métodos mixtos.....	14
1.3.1.4 Métodos subjetivos	14
1.3.1.5 Otros métodos de valoración	15
1.4 TRATAMIENTO DEL DOLOR EN PEDIATRÍA	15
1.4.1 Tratamiento farmacológico del dolor	15
1.4.2 Tratamiento no farmacológico del dolor	15
1.4.2.1 Clasificación	15
1.4.2.1.1 Métodos físicos	16
1.4.2.1.2 Métodos de apoyo	16
1.4.2.1.3 Métodos cognitivos	16
1.4.2.1.4 Métodos comportamentales	16
1.4.2.2 La distracción en el tratamiento no farmacológico del dolor	17
1.4.2.2.1 Distracción activa o inmersiva.....	17
1.4.2.2.2 Distracción pasiva	17
1.4.2.3 La Realidad Virtual en el manejo del dolor	17
2. MARCO TEORÉTICO Y JUSTIFICACIÓN	19
3. OBJETIVOS	23
4. METODOLOGÍA	24
4.1 Diseño del trabajo	24
4.2 Estrategia de búsqueda	24
4.3 Criterios de selección	30
5. RESULTADOS	31
6. DISCUSIÓN	41

6.1 Describir la modalidad de realidad virtual aplicada en función de la edad	
pediátrica	41
6.1.1 <i>Headset</i>	41
6.1.2 <i>Head-Mounted Display</i>	41
6.1.3 <i>VR Goggles</i>	42
6.1.4 <i>Robot-like articulated arm Goggle Holder</i>	42
6.1.5 <i>Multi-Modal Distraction</i>	43
6.1.6 <i>Diversionary Therapy Technologies (Ditto)</i>	43
6.1.7 <i>Proyector de Realidad Virtual</i>	44
6.2 Describir las intervenciones de enfermería en los que se ha aplicado la	
realidad virtual	44
6.2.1 <i>Técnica de punción venosa</i>	44
6.2.2 <i>Cuidado de heridas y quemaduras</i>	45
6.2.3 <i>Punción lumbar</i>	45
6.2.4 <i>Cold Pressor Task</i>	45
6.3 Identificar los beneficios de la realidad virtual como técnica no farmacológica	
para el control del dolor pediátrico	46
6.3.1 <i>La realidad virtual durante la técnica de punción venosa</i>	46
6.3.2 <i>La realidad virtual durante el cuidado de heridas y quemaduras</i>	47
6.3.3 <i>La realidad virtual para el dolor por frío (“Cold Pressor Pain”)</i>	48
6.3.4 <i>La realidad virtual durante la punción lumbar</i>	48
6.4 Conocer los posibles efectos adversos de la realidad virtual como técnica no	
farmacológica para el control del dolor pediátrico	48
7. CONCLUSIONES	49
8. LIMITACIONES	50
9. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	51
AGRADECIMIENTOS	52

BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXO 1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN LA BASE DE DATOS	
COCHRANE LIBRARY	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Términos por lenguaje libre y lenguaje controlado	24
Tabla 2. Estrategia de búsqueda en PUBMED	25
Tabla 3. Estrategia de búsqueda en CINAHL	26
Tabla 4. Estrategia de búsqueda en PSYCINFO.....	27
Tabla 5. Estrategia de búsqueda en Biblioteca Virtual de la Salud.....	28
Tabla 6. Estrategia de búsqueda en Google Scholar	29
Tabla 7. Estrategia de búsqueda en Cochrane Library	29
Tabla 8. Resumen selección de artículos	30
Tabla 9. Artículos seleccionados	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fisiopatología del dolor nociceptor	6
Figura 2. Diagrama de flujo para la selección de artículos	31

1. INTRODUCCIÓN

1.1 DOLOR

1.1.1 Concepto de dolor

Actualmente, el dolor puede ser considerado como un constructo social y cultural que cada individuo interpreta de diferente forma en base a su experiencia personal, valores y creencias propias de su época.

La International Association for the Study of Pain (IASP) ha definido el dolor como “una experiencia sensorial o emocional desagradable asociada a un daño real o potencial en un tejido, o descrito en términos de dicho daño” (1). Entiende, además, que el dolor siempre es subjetivo y desagradable, asociándolo a un ámbito emocional, y propone que debe aceptarse y considerarse de la misma forma, existiendo o no una clara causa física (1).

Por otro lado, la North American Nursing Diagnosis Association (NANDA) define el dolor apoyándose en la definición establecida por la IASP, añadiendo la característica de “inicio súbito o lento de cualquier intensidad de leve a grave” (2).

El dolor continuará estudiándose para su prevención y manejo durante toda la historia con el fin de aumentar el bienestar de las personas que lo sufren, por lo que debe ser entendido como una labor multidisciplinar (3).

1.1.2 Historia del dolor

El hombre ha experimentado dolor a lo largo de toda su existencia; sin embargo, las concepciones acerca de esta experiencia y su manejo se han ido modificando con los avances de la sociedad.

Así pues, en la edad antigua, el hombre primitivo consideraba que el dolor lo producían “demonios, humores malignos o espíritus de muertos que entraban en el cuerpo a través de orificios” (4), siendo estos, también, la vía de salida del dolor. Para la civilización mesopotámica, este era un “castigo divino” (4) que requería del rezo para obtener el perdón de los dioses, y la realización de tratamientos estaba dirigida por el Código Hammurabi. Los egipcios, parecidos a los hombres primitivos, consideraban que los responsables del dolor eran los dioses Sekhment y Seth, siendo recibido como castigo; y el tratamiento se basaba en “purgar” (4) este dolor a través de los orificios corporales de entrada de la enfermedad, como la nariz o el oído. Por otro lado, El Papiro

de Ebers (1550 a.C.) refleja que también empleaban otros recursos como el opio para las cefaleas, al igual que el Papiro de Hearst que describe el empleo de una mezcla de insectos, cebada y algún narcótico vegetal (adormidera, mandrágora o cannabis) como tratamiento. Los indígenas americanos como los mayas (México) asociaban el dolor a la muerte y empleaban estramonio, que se compone de atropina y escopolamina, entre otros, como “anestésico para el acto del parto” (4). En India, el Budismo (siglo V a.C.) entendía el dolor como una “frustración de los deseos” (4), localizado en el alma y siendo una de las primeras sociedades en recalcar la relevancia de la dimensión psicológica del mismo. Para la cultura china, este era consecuencia de un desequilibrio entre el Ying y el Yang, situándose en el corazón. Como tratamiento utilizaban, entre otros, hachís, acupuntura y la moxibustión, basada en encender artemisa sobre la piel de la persona. En Grecia, Hipócrates (460-377 a.C.) reconocía el dolor como un desequilibrio del organismo y que residía en el corazón, utilizando como métodos para aliviarlo, la “spongia somnífera” (4), esponja de mar con una mezcla de “opio, beleño (escopolamina) y mandrágora” (4), así como la corteza de sauce blanco (ácido acetilsalicílico) para la experiencia dolorosa del parto o en prolapsos uterinos, entre otros ámbitos. Asimismo, Aristóteles planteó por primera vez la idea de que el dolor está influido por el cerebro, estableciendo los inicios de la comprensión del Sistema Nervioso Central (SNC), a lo que se suma la consideración del corazón como órgano vital, origen y motor del dolor (4). El romano Galeno, influido por la cultura griega, afirmaba que el dolor era una “sensación originada en el cerebro” (4), además dicho autor fue quien usó la polifarmacia. Sin embargo, estos pequeños avances quedan olvidados en la Europa del Medievo, donde predominaba el Cristianismo. Con este, el dolor, con origen en Cristo, era entendido como forma de purificarse y santificarse; y para su tratamiento se recurría a santos, milagros, piedras preciosas y charlatanes. Por otro lado, con el Renacimiento se produce un drástico cambio en la visión del mundo y del hombre. Con él, Leonardo da Vinci identifica anatómicamente los nervios, apoyando a Galeno en su teoría de que el cerebro es el origen del dolor. Además, considera “el tercer ventrículo como estructura receptora de las sensaciones y la médula como conducta de estímulos” (3). Descartes, por su parte, también se identificó con Galeno en su teoría sobre el dolor, negando la concepción de Aristóteles sobre este. Para este filósofo francés, los nervios conducen las sensaciones hasta el cerebro y, de este, hasta la glándula pineal, entendida como el alma (4). En Inglaterra, siglo XVII, tiene lugar un importante avance en el progreso de la “anestesia intravenosa” (4), utilizando la punta

de una pluma para introducir opio en la vena. Durante el siglo XVIII, en Europa, destacan dos nuevas corrientes acerca del dolor, el llamado “mesmerismo” (4), centrado en la curación mediante las manos, y otra concepción basada en los gases. Unida a estas teorías, se encuentra la aparición de la primera anestesia general en 1846 de la mano de William Thomas Green Morton, quien empleó la inhalación de éter sulfúrico en una extirpación de tumor cervical. Durante los siglos XVIII-XIX, aumentó considerablemente el conocimiento del opio y su utilización, siendo además muy económico (4). Paralelo a este auge, surgen nuevos avances en las teorías sobre el dolor: Schiff (1858), Donaldson (1882) y Von Frey (1894) comparten la “teoría sensorial o de la especificidad” (3) de Descartes al poner la sensación dolorosa al mismo nivel que otros sentidos; y Von Frey entiende que esta ocurre tras un cierto estímulo al activar terminaciones nerviosas, y convirtiéndose el dolor en un signo de alerta para la conciencia. En 1956, Melzack y Wall especifican las vías nerviosas de transmisión del dolor y diferencian el sistema nervioso central y periférico, introduciendo así la teoría de la compuerta del dolor (3). En estas mismas fechas destaca el Dr. Bonica, el cual es responsable de la creación de la primera Unidad del Dolor en Washington en 1953, así como propulsor de esta iniciativa. Estas unidades nacen como “un intento de afrontar las diferentes formas de presentación del fenómeno dolor agudo” (4). En esta misma línea, en la década de los 90 se funda en Madrid la Sociedad Española del Dolor (SED), perteneciente a la International Association for the Study of Pain (IASP) y, en 1994, se publica por primera vez en la Revista de la Sociedad Española del Dolor, la más conocida acerca del dolor en España. En 1996, aparecen nuevas investigaciones sobre la influencia de los canales de sodio y calcio como moduladores de la inflamación, con una clara relación en la transmisión dolorosa de fibras aferentes (4). Durante el siglo XX, se estudiaron fármacos con una mayor seguridad, menor coste y mayor eficacia empleados para la anestesia en cirugías (3). No obstante, el dolor como concepto multifactorial continuará investigándose de forma multidisciplinar a lo largo de la historia, con el objetivo de ampliar su conocimiento, proporcionar un buen control del mismo y conseguir mejorar la calidad de vida de las personas (3,4).

1.1.3 Fisiopatología del dolor

La complejidad en el significado de la experiencia dolorosa implica a su vez una difícil explicación del mecanismo de producción del dolor, entendido como nocicepción (5,6).

Debido a la dificultad de este proceso, se precisa la intervención de varios elementos. Primeramente, participan los nociceptores, es decir, receptores específicos para la detección de un estímulo nocivo. Estos son “terminaciones nerviosas libres de fibras A-Delta (mielínicas) y fibras C (amielínicas)” (6) conocidas como “neuronas de primer orden o aferentes primarios” (5), las cuales se encargan de convertir el estímulo percibido en una señal eléctrica (potencial de acción), lo que se denomina transducción del dolor. Las fibras A-Delta producen la sensación de dolor rápido, corto y localizado, tienen mayor diámetro y conducen la señal eléctrica más rápido que las fibras C, originando estas últimas una sensación de dolor “tardío, lento, persistente y difuso” (5).

Estos receptores están situados en la piel y vísceras y pueden ser: mecánicos (mecanorreceptores), fibras A-delta activadas por estímulos de presión; térmicos (termorreceptores), fibras A-delta estimuladas por cambios de temperatura (temperatura superior a 45° o inferior a 5°); y polimodales, fibras C estimuladas por sustancias químicas, temperaturas extremas y cambios de presión excesivos. Existen, además, los denominados “nociceptores silenciosos” (5), localizados principalmente en vísceras, que no se activan ante un primer estímulo, sino tras la repetición de estos cuando son intensos.

Cuando ocurre un daño tisular, se produce una liberación en forma de cascada de sustancias inflamatorias que sensibilizan a los nociceptores. Estas sustancias conforman la denominada “sopa inflamatoria” (5) y, entre ellas, destacan los iones Potasio e Hidrogeniones, Serotonina, Bradiquinina, Histamina, Prostaglandinas y Sustancia P. Cuando los nociceptores se activan y se originan los potenciales de acción, estos últimos producen, a su vez, en el asta dorsal de la médula espinal la secreción de neurotransmisores, como Glutamato, y Sustancia P (5).

Las neuronas aferentes (fibras A-Delta y C) conducen la señal eléctrica hasta el asta dorsal, donde hacen sinapsis con las “neuronas nociceptivas de segundo orden (NNSO)” (5) mediante los neurotransmisores liberados, lo que se denomina conducción del dolor. Estas últimas neuronas, se difunden hasta los centros superiores del SNC: tálamo, hipotálamo, amígdala y corteza cerebral. Todos ellos influyen notablemente en el proceso de nocicepción (5).

La percepción del dolor se produce en la corteza cerebral, de tal forma que la corteza parietal somatosensorial es la responsable del componente sensorial de la información dolorosa y la corteza del cíngulo la del componente afectivo-emocional del dolor (5).

Por el contrario, cuando la señal eléctrica llega a astas posteriores (asta dorsal) de la médula espinal, esta puede ser anulada, finalizando aquí la transmisión del estímulo, sin llegar a los centros superiores del SNC y sin producirse, por tanto, la percepción de dolor. Este proceso se conoce como modulación del dolor y se puede explicar a través de la Teoría de la Compuerta del dolor, propuesta por Melzack y Wall en 1965 (6).

Según esta teoría, en la médula espinal y, más concretamente, en el asta dorsal de esta se encuentra una puerta de entrada del dolor. De este modo, la compuerta está abierta cuando el estímulo se transmite hasta los núcleos superiores y se percibe la sensación dolorosa. Esto es debido a que entre la neurona aferente primaria y la neurona de segundo orden se establece una sinapsis activada mediante neurotransmisores liberados desde la médula. Sin embargo, esta compuerta puede cerrarse y no producirse la percepción del dolor. Esto ocurre cuando, en lugar de activarse un nociceptor, se estimula un receptor cutáneo no doloroso (Corpúsculos de Paccini) a través del tacto o la vibración. De esta forma, la señal eléctrica originada se transmite por fibras gruesas A-Beta, neuronas inhibitorias que llegan a la médula, siguiendo el mismo recorrido que las fibras A-Delta y C e impidiendo la liberación de los neurotransmisores de la médula. Así, el estímulo doloroso no se transmite a los centros superiores, cerrando la compuerta a la información dolorosa. A modo de ejemplo, cuando tenemos dolor en alguna región, estimulamos esa misma zona u alrededores mediante frotamiento, presión o cambio de posición ya que esto nos transmite la sensación de disminuir ese dolor (6).

A su vez, existe un mecanismo de analgesia endógeno formado por sistemas inhibitorios descendentes que emergen desde la corteza o tallo cerebrales y modifican la información del dolor, actuando mediante el sistema opioide (endorfinas y receptores opiáceos), serotoninérgico y noradrenérgico (5). El objetivo de esta inhibición es reducir la cantidad de estímulos nociceptivos que llegan a la corteza somatosensorial y, por tanto, disminuir el dolor percibido, pero sin llegar a eliminar por completo estos estímulos (7).

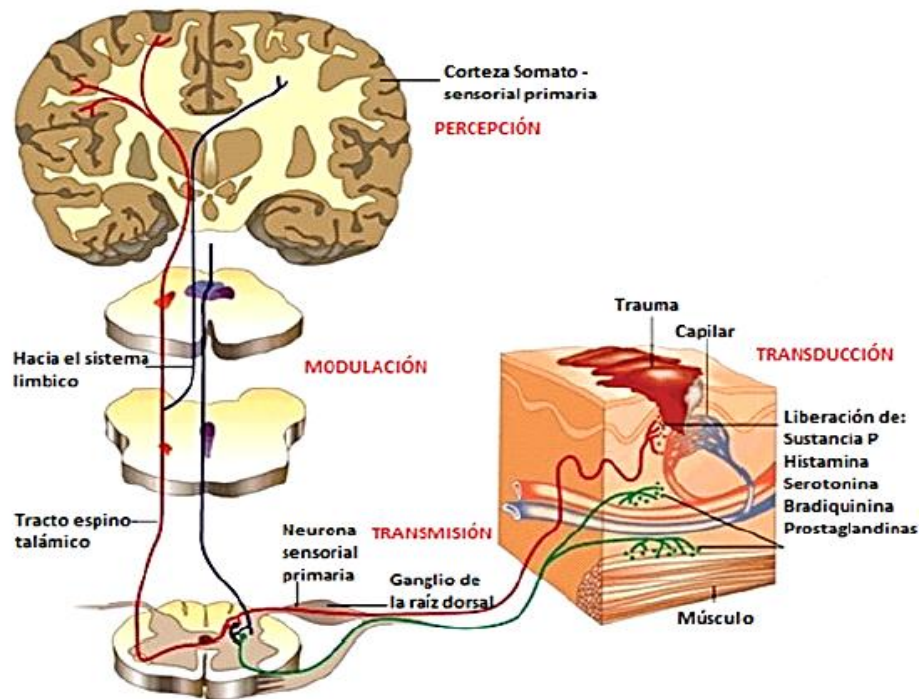


Figura 1. Fisiopatología del dolor nociceptor (8)

No obstante, ante un estímulo nociceptivo continuado se puede llegar a producir una sensibilización central (base fisiopatológica del dolor crónico) mediante la activación de distintas vías. Los neurotransmisores liberados tras el estímulo, como el Aspartato-Glutamato, Sustancia P, Kinasas, Prostaglandinas o Calcitonina, no se eliminan ni se desactivan, por lo que siguen excitando. Con ello tiene lugar la activación excesiva de las vías ascendentes de transmisión del dolor (NNSO) y una reducción de las vías inhibitorias descendentes. Esto se conoce como “Wind-up” (5,7) y, como resultado, la persona desarrolla hipersensibilidad, disminución del umbral del dolor e hiperalgesia.

1.1.4 Dimensiones del dolor

Debido a que el dolor es considerado como un proceso multifactorial, es pertinente analizar los posibles componentes o dimensiones que intervienen en la percepción y manejo del mismo:

- El componente discriminativo-sensorial es el encargado de informar sobre la naturaleza del estímulo nocivo, refiriéndose al ámbito fisiológico (9).
- El componente afectivo-motivacional está compuesto por varias vías aferentes que conectan con el sistema límbico del cerebro, y en él se incluyen las emociones (8,9).

- El componente cognitivo-evaluativo hace referencia al significado individual del dolor, influenciado por las creencias y actitudes espirituales y culturales (8,9).
- Finalmente, el componente conductual está relacionado con los cambios de comportamiento producidos ante la presencia de dolor (8,9).

Todos ellos, alteran intensamente el conjunto de la experiencia dolorosa. Además, resulta interesante conocer estos factores ya que, en ocasiones, no es posible identificar el componente fisiológico, lo que no implica la inexistencia de dolor (8).

1.1.5 Clasificación del dolor

En la literatura científica se pueden encontrar diferentes sistemas de clasificación del dolor. Uno de ellos, explicado a continuación, clasifica el dolor en base a la fisiopatología, evolución, etiología, localización e intensidad:

1.1.5.1 Según la fisiopatología

- El dolor nociceptivo se presenta cuando se activa el proceso de la nocicepción, es decir, un daño tisular que activa a los receptores específicos (10). A su vez, este puede ser:
 - Dolor somático; cuando se activan los receptores localizados en tejidos superficiales como piel, mucosas nasales y bucales, o en tejidos profundos como músculos, tendones, huesos, articulaciones, etc. Es un dolor bien localizado, quemante o punzante (10).
 - Dolor visceral; ocasionado por la sensibilización de receptores situados en las vísceras, siendo un dolor difuso que no se localiza fácilmente. Cuando se percibe en una región de la piel inervada por el mismo nervio que la víscera dañada, se trata de un dolor irradiado. Ejemplos de este podrían ser las infecciones o tumores (10).
- Por otro lado, existe el dolor neuropático; provocado por un daño en la estructura y función de las neuronas del sistema nervioso periférico o central; es decir, se produce un daño en los nervios. Se trata de un dolor poco investigado en pediatría. Puede ocurrir, por ejemplo, en tratamiento con quimioterápicos, lesiones en la médula espinal, infección por VIH, etc (9, 10).
- El dolor mixto combina la presencia de dolor neuropático y dolor nociceptivo en el mismo momento o separados. Un ejemplo son las quemaduras y el cáncer (9, 10).

1.1.5.2 Según la duración

- Dolor agudo; aquel menor a 30 días. Tiene la utilidad de proteger y sirve de alarma ante un peligro. Presenta un comienzo rápido e intenso y suele desaparecer cuando la causa se resuelve o se trata, generalmente con analgésicos. También se puede tratar de manera relativamente fácil con medidas de confort como el frío o calor, el descanso, o la inmovilización, entre otras (9, 10).
- Dolor crónico; si supera los seis meses. Es un dolor dominante, depresivo y debilitante que puede desencadenarse como dolor agudo y continuar en el tiempo debido a la estimulación exagerada de los nociceptores. No implica la identificación del componente fisiológico, pero afecta a todas las esferas de la vida de quien lo sufre, siendo imprescindible una evaluación exhaustiva del mismo y un manejo coordinado y multidisciplinar, teniendo en cuenta las diferentes dimensiones implicadas (9, 10).
- Dolor subagudo; consta de un intervalo comprendido entre el final del primer mes y el principio de los siete meses, presentándose diariamente durante todo ese tiempo. Tiene características similares al dolor agudo en cuanto a etiología y fisiopatología, pero deber ser tratado con las mismas estrategias que para el dolor crónico (9).
- Dolor agudo recurrente; se presenta durante un periodo prolongado, aunque en forma de episodios aislados durante meses o años. Este es la expresión de un daño tisular periférico debido a una patología crónica implícita. Se puede presentar, por ejemplo, en cefaleas, enfermedad de células falciformes o artritis. Implica, también, un enfoque integral para su manejo (9).

1.1.5.3 Según la localización

Se trata de una clasificación del dolor en función de la región anatómica donde se perciba, basado en los sistemas corporales musculoesquelético, neurológico y vascular. Destacan el dolor lumbar, dolor de cabeza y dolor pélvico. Dado que solo se centra en la dimensión física del dolor, puede ser difícil identificar el mecanismo de producción de este implicado (9).

1.1.5.4 Según la intensidad

La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica el dolor en:

- Sin dolor; representado por 0 puntos en la escala de evaluación del dolor (10).
- Dolor leve; correspondiente de 1 hasta 3 puntos en la escala (10).

- Dolor moderado; medido con 4 a 7 puntos (10).
- Dolor severo; se idéntica con una puntuación superior a 7 en dicha escala (10).

Se recomienda valorar el grado de interrupción en los diferentes ámbitos de la vida, en lugar de centrarse en una cantidad determinada (9).

1.1.5.5 Según la etiología

Puede ser: maligno o no maligno en función de la patología de base (10).

Resulta igualmente importante destacar la clasificación que ofrece NANDA. De este modo, el dolor agudo es aquel “de inicio súbito o lento de cualquier intensidad de leve a grave con un final anticipado o previsible, y con una duración inferior a 3 meses” (2); el dolor crónico se diferencia del agudo en que no presenta un final precoz o predecible y dura más de 3 meses; el síndrome de dolor crónico es un “dolor recurrente o persistente que ha durado un mínimo de tres meses, y que ha afectado de manera significativa el funcionamiento diario o el bienestar” (2); y, por último, dolor de parto es aquel que está relacionado con “el parto y el alumbramiento” (2).

1.2 DOLOR EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO

1.2.1 Evolución del dolor infantil a lo largo de la historia

Actualmente se encuentra ya olvidada la idea de que el paciente pediátrico no padece dolor puesto que presenta el mismo proceso fisiológico que el adulto, aunque más inmaduro, es decir, con menos fibras mielinizadas (8).

El concepto del dolor en niños no se consideró hasta el siglo XIX. Durante los siglos anteriores, este, causado por divinidades, estaba ligado al ámbito religioso y a la naturaleza. Por otro lado, la aparición de la anestesia produjo cierta inseguridad en su utilización y muchos médicos se decantaban por relajantes musculares en las intervenciones quirúrgicas sin tener en cuenta los analgésicos. Todo ello, junto con la dificultad del paciente pediátrico para expresar el dolor, implicó un irrelevante manejo del mismo en esta población (11).

En el siglo XIX se inician los estudios para demostrar que la población pediátrica no presentaba dolor y que incluso esta era más resistente al mismo que los adultos. Sin

embargo, a finales de este siglo y tras numerosas investigaciones, algunos autores comienzan a defender la existencia de la percepción dolorosa en los niños. En esta línea, varios autores afirman además que este grupo de población experimenta una mayor intensidad a esta, debido a la inmadurez de las vías inhibitorias; mientras que otros, pese a creer en esta realidad del dolor pediátrico, no le prestaban atención y demostraban cierta preocupación por el empleo de los fármacos analgésicos, reduciendo su uso. Estas afirmaciones ponen de manifiesto la existencia de una influencia escéptica, con una falta de prescripción de analgesia en este grupo de edad y un cuestionamiento acerca de su capacidad para sentir dolor (11).

Fue a partir de 1980 cuando comenzó a recibir más atención, produciéndose un aumento de publicaciones más humanistas y éticas y la certidumbre de que este podía ser detectado y estudiado meticulosamente (11).

Continuando con esta aserción, resultan destacables las afirmaciones de Anand y Hickey en 1987 sobre la necesidad del uso de los fármacos y su utilidad como analgésicos; y acerca de la idea de que los niños presentan una sensación dolorosa más intensa que los adultos. En esta línea, en 1992 la IASP publica una Guía práctica sobre el Dolor Agudo, con el fin de facilitar a los profesionales su atención en la edad pediátrica. Así mismo, en 1996, la OMS publica una metodología a seguir en el tratamiento farmacológico de este, la cual permitió una mejora en su manejo. Actualmente, no existe evidencia que apruebe una mayor sensibilidad de la población pediátrica a los efectos negativos de los fármacos ni a un aumento de la adicción a estos. No obstante, a pesar de una evolución positiva en los diferentes métodos de analgesia numerosos enfermeros/as y médicos aún tienen presente la idea de un alto riesgo de adicción a los opioides, lo que conlleva a un infratratamiento del dolor pediátrico (12).

En España, existe una alta prevalencia de este último en el ámbito hospitalario, según un estudio llevado a cabo en 2012, girando en torno al 40% y estando presente el considerado como moderado-intenso en el 25% de los pacientes. En este tipo, a nivel internacional, las cifras son similares a las anteriores y varían entre 21 y 27%. Siguiendo con los datos a nivel nacional, en cuanto a la causa principal de este mismo los niños/as la relacionan con procedimientos como punciones para analíticas, con una prevalencia del 51,4%, canalizaciones vasculares en el 15,9%, exploraciones radiológicas, entre otras. En esta misma trayectoria sobre el dolor pediátrico en España, en relación con el tratamiento para su control, el 90,8% de los pacientes reciben analgésicos, pero solo el

63,4% lo reconocen como efectivo. Por último, el 80,3% de los infantes declaraban una disminución del dolor tras la utilización de métodos no farmacológicos, como la distracción, lo que resalta la importancia de considerar a este bajo una visión multidisciplinar y acercar a este grupo de población oportunidades de tratamiento analgésico no farmacológico con eficacia en estas situaciones de hospitalización (13).

En cuanto al dolor crónico en España, según un estudio de 2010, tiene una prevalencia de en torno al 30% en esta población. Esto es debido, en parte, a la ausencia de prescripción de analgesia o en dosis menores a las necesarias y a la falta de conocimientos acerca del mismo (12).

Con el objetivo de disminuir todas estas deficiencias, la OMS afirma que el dolor es una importante problemática de salud pública frecuentemente no reconocido o negado. Defiende también el buen uso de las escalas de valoración según la edad y la circunstancia, el correcto estudio del dolor con los factores influyentes y los cambios futuros de políticas (10).

Como consecuencia al infratratamiento existente, se produce un aumento de morbilidad y de las consecuencias fisiopatológicas negativas del dolor, con una clara alteración de la calidad de vida de los niños y familiares (12).

Por todo ello, la OMS incita a actuar siempre ante su presencia mediante tratamiento farmacológico y no farmacológico, según se precise (10).

1.2.2 Experiencia dolorosa en las diferentes edades pediátricas

Para el control del dolor, los enfermeros/as deben conocer cuál es el desarrollo cognitivo que presenta el infante, dividido en diversas etapas en función de la edad que tenga el niño:

1.2.2.1 Etapa sensorio-motora (de 0 a 2 años)

Al nacer, el niño presenta una percepción difusa que se localiza en la piel y en la región oral. Hasta los 6 meses continúa desarrollando comportamientos anticipatorios al dolor expresados mediante algunos signos como “hipertensión, agitación, hipoventilación con hipercapnia e hipoxemia con atelectasia” (14). Con 18 meses, el niño puede comunicar el dolor verbalmente e identificar también la procedencia del mismo. A los 2 años, constituyendo el final de esta etapa, el dolor tiene un significado de “herida o aquello que produce daño en el cuerpo” (14).

1.2.2.2 Etapa pre-operacional (de 2 a 7 años)

El infante tiene la capacidad de dar una explicación a lo que le sucede. “La relación causa-efecto es inmediata” (14), pudiendo mezclar realidad con ficción. Identifica el daño o dolor con una causa interna debida a sus propias acciones, por lo que puede entenderlo como castigo. A los 2 años, el preescolar manifiesta resistencia física ante el mismo y no entiende de intensidades ni tipos de este. De los 5 a los 7 años, desarrolla la capacidad para señalar la intensidad del dolor. Para los niños de estas edades, este se debe a factores externos (14).

1.2.2.3 Etapa de las operaciones concretas (de 6 a 11 años)

El escolar comprende la idea de tiempo y puede mostrar las emociones, imaginaciones y miedos mediante ilustraciones y pasatiempos. A partir de los 9 años, asocia el dolor a “enfermedad, mal funcionamiento de un órgano o la presencia de gérmenes” (14). De 7 a 10 años, lo determina como una sensación (14).

1.2.2.4 Etapa de adolescencia (a partir de los 12 y 13 años)

El adolescente entiende la enfermedad como un fallo en el funcionamiento de su organismo (14). En esta edad, el desarrollo del pensamiento abstracto está completado, es capaz de solventar los problemas y pensar adecuadamente, además de tomar distintas decisiones acerca del dolor. Los adolescentes pueden expresar la posible razón por la que lo sienten y, a menudo, experimentan miedo a no ser capaces de mantener el control ante la situación, llegando a manifestar actitudes de negación al mismo. Resulta interesante, por ello y por diversos motivos, observar exhaustivamente las respuestas expresadas por el niño para ser realmente consciente de la presencia o ausencia de dolor (15).

1.2.3 Modificaciones en la infancia ante la presencia de dolor

Una vez entendido el desarrollo cognitivo del paciente pediátrico, es importante conocer las diferentes respuestas que puede manifestar el niño cuando experimenta dolor:

1.2.3.1 Cambios conductuales

- Llanto; que “consiste en un grito fuerte inicial seguido de un periodo de silencio, apnea, a continuación, un corto gasping y de nuevo los gritos fuertes” (15).
- Expresiones fáciles; como muecas, arrugas en la frente, ojos cerrados y prietos, boca aristada y abierta, y temblor de barbilla (15).

- Movimientos corporales; tales como manos abiertas o puños cerrados y apretados, rigidez en el tono muscular, arqueamiento de espalda, pataleo y volteos de cabeza hacia los lados. Los lactantes, en el primer trimestre, presentan el reflejo de retirada (método de elección); de 3-6 meses, se tocan la zona dolorida; y de 6-12 meses, se protegen mediante la anticipación (15).
- Alteraciones en el patrón del sueño, letargia, irritabilidad excesiva, rechazo del alimento, falta de expresión de emociones, excesiva tranquilidad y, en lactantes, falta de sonrisa o juego y desconexión del ambiente (15).

1.2.3.2 Respuestas fisiológicas

- Rubor de la piel, aumento de la sudoración, presión arterial, frecuencia cardíaca y respiratoria, cambios en la temperatura, palidez o cianosis, inquietud, dilatación de las pupilas, presión transcutánea (presión tisular) de dióxido de carbono (CO₂), que estaría elevado, y de oxígeno (O₂), que estaría disminuido, descenso de la saturación de O₂ y aumento de la presión intracraneal (15).

1.2.3.3 Modificaciones hormonales

- Liberación de catecolaminas, de esteroides, hormona de crecimiento y glucagón, ausencia de secreción de Insulina. Se origina entonces acúmulo de hidratos de carbono, proteínas y lípidos, ácido láctico, cuerpos cetónicos, hiperglucemia, y excesiva excreción de nitrógeno (15).

Todas estas respuestas dependen de la edad, el desarrollo cognitivo, el tipo del dolor que presente el niño/a, las emociones, etc. Se ven influidas además por las diferentes dimensiones del dolor. Tras la primera aparición de la sensación, es posible prestar atención a estas variables; sin embargo, las mismas pueden llegar a desaparecer cuando el dolor se convierte en persistente, aumentando la dificultad de la valoración del mismo (14).

1.3 MÉTODOS DE VALORACIÓN DEL DOLOR PEDIÁTRICO

Una parte relevante de la función asistencial de enfermería en el dolor, en este caso, pediátrico, reside en su valoración, ya que de esta va a depender el tratamiento elegido posteriormente y la futura respuesta manifestada por el niño ante él.

1.3.1 Clasificación

La valoración del dolor en este grupo de edad se hace más complicada, basándose principalmente en la observación e identificación de cambios conductuales y fisiológicos (14). El método más común de llevar a cabo la medición del dolor es a través de los autoinformes; no obstante, dado que en ocasiones pueden verse afectados, estos deben estar adaptados al desarrollo cognitivo del niño, al dolor específico que sufren y a la situación clínica (15). En este sentido, existen diferentes métodos de medición del dolor:

1.3.1.1 Métodos fisiológicos

Valoran la “frecuencia cardiaca, sudor palmar, respiración, tensión arterial, secreción de hormonas, hiperglucemia o cambios en el tono vagal” (14). Aunque son muy útiles hasta los 3 años, nunca se deben utilizar de manera aislada y siempre deben complementarse junto con los métodos conductuales (14).

1.3.1.2 Métodos conductuales

Se centran en la observación del comportamiento del infante ante la presencia de dolor. Se aconseja utilizarlos hasta los 4 años de edad. Destaca la Escala FLACC, en la que se valora la “expresión facial, el movimiento de piernas, la actividad, el llanto y la consolución” (14).

1.3.1.3 Métodos mixtos

A menudo los métodos conductuales y fisiológicos se fusionan en una misma escala de evaluación del dolor, como puede ser la escala Premature Infant Pain Profile (PIPP), donde se miden elementos fisiológicos y conductuales y con utilidad en procedimientos enfermeros dolorosos en recién nacidos a término y prematuros (15).

1.3.1.4 Métodos subjetivos

Tienen el objetivo de extraer toda la información posible acerca de los factores influyentes sobre el dolor y estudiar los procesos cognitivos y emocionales manifestados ante la sensación dolorosa. Son los denominados autoinformes, que presentan una gran utilidad a partir de los 5 años (14). Pueden ser:

- Indirectos; mediante los cuales se obtienen descripciones del dolor a través de actividades y respuestas no verbales. Entre estas, por ejemplo, colorear o dibujar (14).

- Directos; que permiten conseguir una descripción objetiva y completa (intensidad, sensibilidad, cualidad, afectividad y localización) de la experiencia dolorosa según el niño. Entre ellos destacan la Escala Afectiva de Caras (FAS), la Escala de tasación de caras de dolor (Wong y Baker) o la Escala Visual Analógica (VAS) (14).

1.3.1.5 Otros métodos de valoración

Se basan en evaluaciones globales acerca de parámetros conductuales y aspectos indirectos como el tiempo dedicado a jugar o la petición de medicación (14).

1.4 TRATAMIENTO DEL DOLOR EN PEDIATRÍA

1.4.1. Tratamiento farmacológico del dolor

En el caso de los niños, la OMS propone sustituir la Pirámide analgésica empleada para adultos por la “Estrategia bifásica” (10), dividida en dos fases según la intensidad:

- En primer lugar, para dolor leve se deben administrar paracetamol y antiinflamatorios no esteroideos (AINES) (10).
- Posteriormente, en dolor moderado-grave y en dolor refractario a AINES y a paracetamol se emplean opioides, correspondiendo con el tercer escalón de adultos, siendo la morfina el fármaco de elección (10).

En pediatría, la analgesia debe ser administrada en “intervalos regulares” (10), y no a demanda, utilizando un tratamiento individual y la vía de administración adecuada para cada niño. La vía más adecuada es aquella que resulte “más simple, más eficaz y menos dolorosa” (10). Por lo que la vía oral (VO) es la de elección; la vía intravenosa (IV), subcutánea (SC), rectal y transdérmica se reservarán a situaciones en las que no se pueda utilizar la anterior; y la vía intramuscular (IM) debe evitarse dado que produce dolor (10).

Los pacientes pediátricos, debido a la inmadurez general, tienen un alto riesgo de toxicidad por lo que es necesario identificar estrictamente la presencia, intensidad y control de su dolor (15).

1.4.2 Tratamiento no farmacológico del dolor

1.4.2.1 Clasificación

Las intervenciones no farmacológicas deben aparecer en el manejo integral del dolor. Son fáciles de usar y pueden influir sobre los factores que lo agravan. En ocasiones,

permiten bloquear la señal dolorosa o activar la vía inhibitoria del mismo. No obstante, no deben reemplazar a la terapia farmacológica, sino complementarla (16). Se pueden ordenar en:

1.4.2.1.1 Métodos físicos

Se centran en la estimulación de los sistemas sensoriales. Destaca el empleo del tacto en forma de masajes, aplicación de frío o calor y caricias; o la estimulación eléctrica transcutánea, la cual activa las fibras nerviosas gruesas mediante una estimulación eléctrica cutánea, inhibiendo la transmisión del dolor (16).

1.4.2.1.2 Métodos de apoyo

Consisten en la “asistencia psicosocial” del niño y su objetivo es responder a las necesidades de este y de la familia (16). Es decir, trabajan con la familia para que sean capaces de participar en el manejo del dolor del niño. Por otro lado, también se basan en modificar el ámbito hospitalario, de tal forma que se perciba como más agradable. Algunos ejemplos podrían ser la información, empatía, asistencia familiar, participación y juego; y a nivel clínico, una mayor flexibilidad en el horario de las visitas (16).

1.4.2.1.3 Métodos cognitivos

Se centran en el pensamiento e imaginación del niño, con el fin de atraer o cambiar su atención hacia otro elemento diferente del dolor. Como ejemplos destacan la distracción, la música, la visualización y la hipnosis (16).

1.4.2.1.4 Métodos comportamentales

Pretenden corregir las conductas adoptadas por el niño en respuesta al dolor. La respiración profunda permite reducir el dolor y aumentar la capacidad de autocontrol ya que con ella el niño “disminuye la tensión muscular, relaja el diafragma y oxigena el cuerpo” (16). Como ejemplo de ello, están las pompas de jabón o los matasuegras. La relajación progresiva se basa en la tensión y relajación de los músculos, lo que permite reducir la ansiedad generada. Ambos métodos se suelen combinar (16).

Por tanto, existen diferentes métodos no farmacológicos útiles en situaciones de dolor.

1.4.2.2 La distracción como tratamiento no farmacológico del dolor

Caben destacar los métodos cognitivos dada su relación con la neurofisiología del dolor; entre los que se encuentra la distracción. Pues bien, su eficacia como técnica no

farmacológica para el control del dolor radica en la teoría de que, por un lado, es necesario centrar la atención en un estímulo doloroso para que este se interprete como tal y que, por otro lado, la capacidad de atención presenta un límite. Por lo tanto, con la distracción se pretende desviar la atención hacia otros estímulos sensoriales, reduciendo los recursos disponibles para atender al estímulo doloroso. Cuantos más sentidos estén involucrados en la actividad distractora, menor capacidad de atención hacia el estímulo doloroso (17). Existen dos tipos principales de distracción:

1.4.2.2.1 Distracción activa o inmersiva

Implica la participación del paciente en la actividad distractora mediante la manipulación del entorno y tomando decisiones rápidas, lo que permite utilizar más recursos de atención. Por ejemplo, destacan la Realidad Virtual, los juegos interactivos, etc (17).

1.4.2.2.2 Distracción pasiva o no inmersiva

Implica exclusivamente la observación. Un ejemplo de ella sería escuchar música, ver la televisión, etc (17).

La distracción activa es el método ideal ya que cuanto mayor sea la inmersión del niño en el método elegido, mayor será la distracción que le proporcione. Sin embargo, ambas consiguen reducir el dolor y son fáciles de usar y económicas (17).

1.4.2.3 La Realidad Virtual en el manejo del dolor

Unido al auge de las nuevas tecnologías, aparece también un desarrollo de nuevas técnicas distractoras para el control del dolor, siendo una de ellas la Realidad Virtual.

El término fue propuesto por Jaron Lanier a mediados de los años 80 y puede definirse como “un entorno generado por ordenador, interactivo, tridimensional en el cual se introduce a la persona” (18).

Los primeros usos tienen su origen en entrenamientos militares y de aviación. Posteriormente, se van ampliando sus usos hasta mediados de los 90 cuando el psicólogo Hunter G. Hoffman aplica por primera vez la realidad virtual para el control del dolor (19).

Resulta relevante señalar las diferencias existentes con la realidad aumentada, ya que en la realidad virtual la persona interactúa solo con un mundo artificial, mientras que con la segunda los usuarios pueden participar uniendo realidad con ficción (18).

La realidad virtual basa su eficacia en la teoría psicológica denominada “presencia”. Se resume en que cuando las personas participan en ambientes virtuales, son cada vez más capaces de bloquear la información sensorial que les que está produciendo daño y esto les origina la apreciación de estar realmente dentro de ese mundo (17).

Numerosos estudios enfocados a personas adultas demuestran que la realidad virtual resulta eficaz para el control del dolor en procedimientos como quemaduras, intervenciones dentales, inserción de catéteres, pacientes oncológicos, etc. Aporta beneficios en el componente sensorial (aumento del umbral, disminución de la intensidad, etc.), emocional (diversión y disminución del malestar, etc.) y físico (disminución de la frecuencia cardíaca, descenso del flujo sanguíneo, etc.) de este. Además, facilita la adhesión al procedimiento, disminuye el tiempo dedicado en pensamientos acerca del dolor y disminuye la actividad cerebral relacionada con este. Por otro lado, se describen escasos o nulos efectos adversos. A pesar de los múltiples beneficios que reporta su uso, se requiere de investigación adicional sobre algunos aspectos importantes acerca de este tema, como la inclusión de una mayor muestra en los estudios, la factibilidad de la técnica, el coste económico o la dedicación requerida en cuanto a tiempo (19).

2. MARCO TEORÉTICO Y JUSTIFICACIÓN

El hecho de experimentar dolor, tanto en adultos como en niños, es una realidad subjetiva para cada persona, la cual percibe los estímulos del ambiente condicionados por factores bio-psico-sociales. La fundamentación teórica de ello se basa en “La Teoría de Adaptación de Callista Roy” (20). Esta teoría nace en 1964 y se llega a conocer en 1970 con la publicación “Adaptación: un marco conceptual para enfermería” (20). Según autora los seres humanos se adaptan continuamente y de forma diferente a los estímulos del medio mediante modificaciones de su conducta, lo que implica la necesidad de entender a las personas de forma integral. De este modo, Roy identifica la adaptación como “el proceso y resultado por medio del cual las personas con pensamientos y sentimientos, en forma individual o grupal, utilizan la conciencia consciente y eligen para crear una integración humana y ambiental” (20).

El ser humano, y en este caso el niño, puede experimentar este proceso adaptativo mediante el modo de adaptación fisiológico, con modificaciones en los indicadores fisiológicos como la frecuencia cardíaca o respiratoria; el modo de adaptación del autoconcepto (concepción espiritual y psicológica), a través de la expresión de emociones como el llanto; el modo de adaptación de desempeño del rol, relacionado con cambios en el comportamiento del niño; y el modo de adaptación de interdependencia, referido a cambios en la interrelación con las personas de su entorno. Todos ellos se correlacionan de tal forma que, si se produce una alteración en alguno, esta afecta a los demás (20).

Esta respuesta propia del dolor, mediante las consiguientes modificaciones de las esferas del niño, se asemeja a las dimensiones del dolor; es decir, a los factores que influyen en la experiencia dolorosa como son el componente sensorial, el cognitivo (creencias, cultura, valores), el afectivo (emociones) y el conductual (comportamientos), ya que el sujeto percibe los estímulos del medio de manera individualizada al verse estos influidos por la experiencia, las relaciones sociales, vínculos de apego, etc. Dichos estímulos entendidos por Roy, en el ámbito del dolor, hacen referencia a los estímulos nociceptivos y no nociceptivos que percibimos, y que son capaces de modular el proceso de dolor.

Así pues, el papel del enfermero/a como agente cuidador se centraría en considerar al individuo como un ser holístico y trascendente; explorando estos procesos de adaptación y valorando sus recursos de afrontamiento con el fin de corregir la conducta fortificando,

reduciendo o eliminando esos estímulos (20). Es decir, en el paciente pediátrico, el enfermero/a llevaría a cabo una exhaustiva observación de estas modificaciones fisiológicas, conductuales, hormonales, como posibles indicadores de dolor y valoraría las diferentes herramientas tanto materiales como humanas, veáse la familia, para proporcionar un eficaz alivio del dolor.

En base a esta teoría, el papel de la enfermería en el dolor se centra en reconocer los antecedentes de la persona en cuanto a experiencias previas, aprendizaje adquirido, relaciones sociales, etc; todo ello para poder realizar una adecuada valoración del mismo y entender las respuestas manifestadas ante su presencia y, de este modo, poder actuar sobre ellas, ayudando a la persona a modificar esa sensación dolorosa. Esto refleja la importancia de la valoración y evaluación de este, para poder establecer el tratamiento más adecuado a la persona que lo sufre y conseguir modificar, según explica Roy en su teoría, los estímulos y la conducta llevada a cabo ante esta experiencia.

Esta teoría refleja cómo el rol de enfermería sobre el manejo del dolor se hace fundamental, ya que es el profesional que mejor llega a conocer a la persona, pudiendo profundizar en estos aspectos que la definen (20).

Actualmente, se puede afirmar que la experiencia dolorosa en el paciente pediátrico se produce mediante el mismo proceso fisiopatológico que el adulto, incluso de manera más intensa que en este último (8).

Sin embargo, a pesar de un mayor reconocimiento, continúa existiendo un deficiente manejo de la misma debido a la insuficiente prescripción de analgesia o a la falta de conocimientos acerca de su identificación, evaluación y tratamiento en esta población, estando aún presente entre los profesionales la creencia de un mayor riesgo en pediatría a desarrollar efectos adversos de los fármacos (12).

A nivel nacional, este infructífero control y manejo del dolor en el ámbito pediátrico se observa en la alta prevalencia todavía presente, siendo de un 40% durante la hospitalización, relacionando como primera causa los procedimientos y, más concretamente, las punciones, según señala el 50% de los niños (14).

Esta realidad, se convierte de este modo en una problemática global, lo que resulta en la obligación de un correcto manejo del mismo por parte de los profesionales sanitarios; siendo necesario para ello un enfoque multidisciplinar, la utilización de parámetros de

medición adecuados a cada paciente y una combinación de medidas farmacológicas y no farmacológicas para su tratamiento (10).

Esta obligatoriedad de aliviarlo se ve reflejada a nivel jurídico-legal en la Declaración de los Derechos del Niños, considerado en esta como un derecho fundamental (21).

Continuando con la importancia de enfermería en el dolor, NANDA respalda esta afirmación acerca de su control como competencia de Enfermería estableciendo una serie de diagnósticos enfermeros e intervenciones (NIC) mediante un lenguaje estandarizado internacional, con el objetivo de facilitar un mejor manejo del mismo. Los diagnósticos relacionados con la presente temática son los siguientes: Dolor agudo, Dolor crónico y Síndrome de dolor crónico (4). A su vez, destacan una serie de intervenciones (NIC) y actividades propias de la disciplina enfermera asociadas a dicho tema:

➤ NIC: Manejo del dolor. Actividades (4):

- Llevar a cabo una valoración específica del dolor según las diferentes dimensiones del dolor y los factores que lo alivian y agudizan)
- Monitorizar el dolor mediante un instrumento apto para la edad y la capacidad de comunicación, intentando mantenerlo en un nivel igual o inferior”.
- Adaptar las terapias no farmacológicas a la etiología del dolor y a las predilecciones del paciente”.
- Ajustar las medidas de control del dolor en función de la respuesta al tratamiento.

➤ NIC: Distracción. Actividades (4):

- Alentar a que decida la distracción que prefiera e individualizar el contenido de la técnica de distracción.
- Enseñar los beneficios de estimular varios sentidos (juegos, música, o realidad virtual)
- Aplicar los métodos de distracción nuevos en los infantes, que sean multisensoriales y no requieran leer o pensar.
- Evaluar y registrar la respuesta

De esta forma, la utilización de medidas como la distracción permiten disminuir la prevalencia del dolor, proporcionar un buen tratamiento y, por tanto, mejorar la calidad de vida del niño (19). Esto se ve reflejado en el dato de que el 80% de los niños

hospitalizados declaran una disminución del dolor con la aplicación de terapias no farmacológicas como la distracción, lo que resalta la importancia de acercar a este grupo de población estas oportunidades eficaces (13).

Profundizando en este aspecto, se recomienda el uso de la distracción activa frente a la pasiva por su mayor efecto en la disminución de la percepción dolorosa (17), perteneciendo a la primera la realidad virtual. Esta presenta múltiples beneficios y escasos o nulos efectos adversos en la población adulta, por lo que, realizando una revisión sobre los estudios existentes, se podría llegar a considerar como una buena y actual intervención de Enfermería para el manejo del dolor pediátrico, actuando sobre las diferentes dimensiones del dolor (sensorial, emocional, cognitivo, conductual), aumentando la calidad de vida del niño y proporcionando beneficios para el sistema sanitario (19).

3. OBJETIVOS

- El objetivo general es revisar la literatura científica actual sobre la realidad virtual como método no farmacológico para el manejo del dolor en la edad pediátrica durante cuidados enfermeros hospitalarios.
- Los objetivos específicos son:
 - Describir el tipo de realidad virtual empleada, y su aplicación en función de la edad pediátrica.
 - Describir las intervenciones de enfermería en los que se ha aplicado la realidad virtual.
 - Identificar los beneficios de la realidad virtual como técnica no farmacológica para el control del dolor pediátrico.
 - Conocer los posibles efectos adversos de la realidad virtual como técnica no farmacológica para el control del dolor pediátrico.

4. METODOLOGÍA

4.1 Diseño del trabajo

Para realizar este trabajo se ha construido una búsqueda mediante lenguaje controlado por las bases de datos Pubmed, Cinahl, Psycinfo y Cochrane Library. Igualmente, se ha realizado una búsqueda mediante lenguaje controlado y libre en la Biblioteca Virtual en Salud y con lenguaje libre en el buscador de bibliografía especializada Google Scholar.

4.2 Estrategia de búsqueda

Para el lenguaje controlado se han utilizados los descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS) y aquellos del tesauro Medical Subject Heading (MESH).

Tabla 1. Términos por lenguaje libre y controlado

Lenguaje libre	DeCS	MESH
Realidad Virtual/ Virtual Reality	Virtual Reality/Virtual Reality Exposure	Virtual Reality/Virtual Reality exposure therapy
Control-Manejo del dolor/ Pain Management	Pain Management	Pain Management
Dolor / Pain	Pain	Pain
Cuidado enfermero/Nursing Care	Nursing/Nursing care	Nursing/Nursing care
Hospitalización/Hospitalizado/ Hospitalization	Hospitalization	Hospitalization
Cuidados al paciente/Patient Care	Patient Care	Patient Care
Heridas/Wounds	Wounds	Wounds and Injuries
Cuidado de heridas/Wound Care	Wound Healing	Wound Healing
Quemaduras/Burns	Burns	Burns
Niños/Child	Infant/Infant, newborn/ Child/Child, preschool/ Adolescent	Child

Fuente: *Elaboración propia*

Los diferentes términos se aplican en las bases de datos mediante los operados booleanos AND y OR, sin establecer ningún truncamiento.

Tabla 2. Estrategia de búsqueda en PUBMED

Base de datos	Filtros	Estrategia de búsqueda	Artículos encontrados	Artículos relevantes
PUBMED	<ul style="list-style-type: none"> - Edad: hasta los 18 años - Últimos 10 años - Texto completo - Idiomas: inglés, francés y español 	((Virtual Reality [MeSH Terms]) AND Pain [MeSH Terms]) AND "Nursing care" [MeSH Terms] AND "Hospitalization" [MeSH Terms])	0	0
		((("Virtual Reality"[Mesh]) OR "Virtual Reality Exposure Therapy"[Mesh]) AND "Pain"[Mesh]) OR "Pain Management"[Mesh] AND "Nursing Care"[Mesh] OR "Nursing"[Mesh])	0	0
		((("Virtual Reality"[Mesh]) OR "Virtual Reality Exposure Therapy"[Mesh]) AND "Pain"[Mesh]) OR "Pain Management"[Mesh] AND "Patient Care"[Mesh])	3	1
		((("Virtual Reality"[MeSH Terms]) OR "Virtual Reality Exposure Therapy"[MeSH Terms]) AND "Pain"[MeSH Terms]) OR "Pain Management"[MeSH Terms] AND "Wounds and Injuries"[MeSH Terms])	235	10
		((("Virtual Reality"[Mesh]) OR "Virtual Reality Exposure Therapy"[Mesh]) AND "Pain"[Mesh]) OR "Pain Management"[Mesh] AND "Burns"[Mesh])	66	0

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 3. Estrategia de búsqueda en CINAHL

Base de datos	Filtros	Estrategia de búsqueda	Artículos encontrados	Artículos relevantes
CINAHL	<ul style="list-style-type: none"> - Edad: hasta los 18 años - 2010 – 2020 - Acceso a texto completo - Idiomas: inglés, francés y español 	(MH "Virtual Reality+") AND (MH "Pain+") AND (MH "Nursing Care+") AND (MH "Hospitalization")	0	0
		((MH "Virtual Reality+") OR (MH "Virtual Reality Exposure Therapy+")) AND ((MH "Pain+") OR (MH "Pain Management+")) AND (MH "Nursing Care")	191	3
		((MH "Virtual Reality+") OR (MH "Virtual Reality Exposure Therapy+")) AND ((MH "Pain") OR (MH "Pain Management+")) AND (MH "Patient Care+")	192	1
		((MH "Virtual Reality+") OR (MH "Virtual Reality Exposure Therapy+")) AND ((MH "Pain+") OR (MH "Pain Management+")) AND (MH "Wounds and injuries+")	193	0
		((MH "Virtual Reality+") OR (MH "Virtual Reality Exposure Therapy+")) AND ((MH "Pain+") OR (MH "Pain Management+")) AND (MH "Wound healing+")	193	0
		((MH "Virtual Reality+") OR (MH "Virtual Reality Exposure Therapy+")) AND ((MH "Pain+") OR (MH "Pain Management+")) AND (MH "Burns+")	195	5

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 4. Estrategia de búsqueda en PYSCINFO

Base de datos	Filtros	Estrategia de búsqueda	Artículos encontrados	Artículos seleccionados
PSYCINFO	<ul style="list-style-type: none"> - Edad: desde el nacimiento hasta 18 años - 2010-2020 - Enlace a texto completo - Idiomas: inglés, francés y español 	(DE “Virtual Reality”) AND (DE “Pain”) AND (DE “Nursing”) AND (DE “Hospitalization”)	0	0
		((DE “Virtual Reality”) OR (DE “Virtual Reality Exposure Therapy”)) AND ((DE “Pain”) OR (DE “Pain Management”)) AND (DE “Nursing”))	137	3
		((DE “Virtual Reality”) OR (DE “Virtual Reality Exposure Therapy”)) AND ((DE “Pain”) OR (DE “Pain Management”)) AND (DE “Patient Care”))	135	0
		((DE “Virtual Reality”) OR (DE “Virtual Reality Exposure Therapy”)) AND ((DE “Pain”) OR (DE “Pain Management”)) AND (DE “Wounds”))	135	0
		((DE “Virtual Reality”) OR (DE “Virtual Reality Exposure Therapy”)) AND ((DE “Pain”) OR (DE “Pain Management”)) AND (DE “Burns”))	136	1

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 5: Estrategia de búsqueda en Biblioteca Virtual en Salud

Base de datos	Filtros	Estrategia de búsqueda	Artículos encontrados	Artículos seleccionados
BIBLIOTECA VIRTUAL DE LA SALUD	-Edad: desde el nacimiento hasta los 18 años - 2010-2020 - Texto completo - Idiomas: inglés, francés y español	(mh:(virtual reality)) AND (mh:(pain)) AND (mh:(nursing care)) AND (mh:(hospitalization))	0	0
		(mh:(virtual reality)) OR (mh:(virtual reality exposure therapy)) AND (mh:(pain)) OR (mh:(pain management)) AND (mh:(nursing care)) OR (mh:(nursing))	0	0
		(tw:(virtual reality)) OR (tw:(virtual reality exposure therapy)) AND (tw:(pain)) OR (tw:(pain management)) AND (tw:(nursing)) OR (tw:(nursing care))	14	3
		(tw:(virtual reality)) OR (tw:(virtual reality exposure therapy)) AND (tw:(pain)) OR (tw:(pain management)) AND (tw:(patient care))	9	3
		(tw:(virtual reality)) OR (tw:(virtual reality exposure therapy)) AND (tw:(pain)) OR (tw:(pain management)) AND (tw:(wounds))	0	0
		(tw:(virtual reality)) OR (tw:(virtual reality exposure therapy)) AND (tw:(pain)) OR (tw:(pain management)) AND (tw:(wound care))	10	2
		(tw:(virtual reality)) OR (tw:(virtual reality exposure therapy)) AND (tw:(pain)) OR (tw:(pain management)) AND (tw:(burns))	12	1

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 6. Estrategia de búsqueda en Google Scholar

Base de datos	Filtros	Estrategia de búsqueda	Artículos encontrados	Artículos seleccionados
GOOGLE SCHOLAR	- 2010-2020 - Idiomas: inglés, francés y español	Realidad virtual para el dolor en cuidados enfermeros en niños hospitalizados.	5230	4
		Realidad virtual para el manejo del dolor durante cuidados enfermeros en hospitalización pediátrica	5670	0
		Realidad virtual para el manejo del dolor en cuidados al paciente pediátrico	16500	3

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 7. Estrategia de búsqueda en Cochrane Library. Anexo I

Base de datos	Filtros	Estrategia de búsqueda	Artículos encontrados	Artículos seleccionados
COCHRANE LIBRARY	- 2010-2020 - Idiomas: inglés, francés y español	Búsqueda 1	0	0
		Búsqueda 2	298	0
		Búsqueda 3	272	0
		Búsqueda 4	241	0
		Búsqueda 5	184	0

Fuente: *Elaboración propia*

4.3 Criterios de selección

Los criterios de inclusión establecidos son:

- Artículos que incluyan la utilización de la realidad virtual para el manejo y control del dolor durante la hospitalización en edad pediátrica.
- Artículos que aborden la realidad virtual aplicada a los cuidados de enfermería suministrados a pacientes pediátricos hospitalizados.

Los criterios de exclusión establecidos son:

- Artículos que tratan sobre el dolor pediátrico en ámbitos distintos al hospitalario como atención primaria o colegios.
- Artículos que hacen referencia al uso de la realidad virtual en intervenciones no derivadas de cuidados enfermeros como rehabilitación, terapias de desarrollo cognitivo, tratamiento de fobias o de estrés postraumático.
- Documentos que abordan la realidad virtual exclusivamente relacionada con factores como el estrés, ansiedad o para facilitar el trabajo del profesional sanitario, sin mención hacia el dolor.
- Artículos que no diferencien la edad adulta y la edad pediátrica en sus resultados.

En la tabla 8 queda resumida la selección de artículos, según la base de datos.

Tabla 8. Resumen selección de artículos

	Artículos escogidos por título y exclusión de los repetidos	Artículos escogidos por resumen	Artículos escogidos con la lectura completa
PUBMED	11	8	9
CINAHL	9	7	4
PYSCINFO	4	3	2
BIBLIOTECA VIRTUAL	9	4	1
COCHRANE LIBRARY	0	0	0
GOOGLE SCHOLAR	7	2	2
TOTAL	40	24	18

Fuente: *Elaboración propia*

5. RESULTADOS

En la figura 2 aparece un diagrama de flujo representando el proceso de la selección de los artículos. Para ello se ha producido una lectura del título, excluyendo los repetidos, y tras esto se han seleccionado 40 documentos. A continuación, se ha llevado a cabo una lectura del resumen, excluyendo los documentos que incumplían los criterios de inclusión y exclusión, consiguiendo 24 artículos. Finalmente, se han leído de forma completa los documentos, obteniendo una suma total de 18. Se han excluido 6 artículos por motivos como presentar un tamaño muestral pequeño ($n=1$); por incluir adultos y niños sin establecer diferencias en los resultados; y por carecer de relevancia respecto a los objetivos del trabajo.

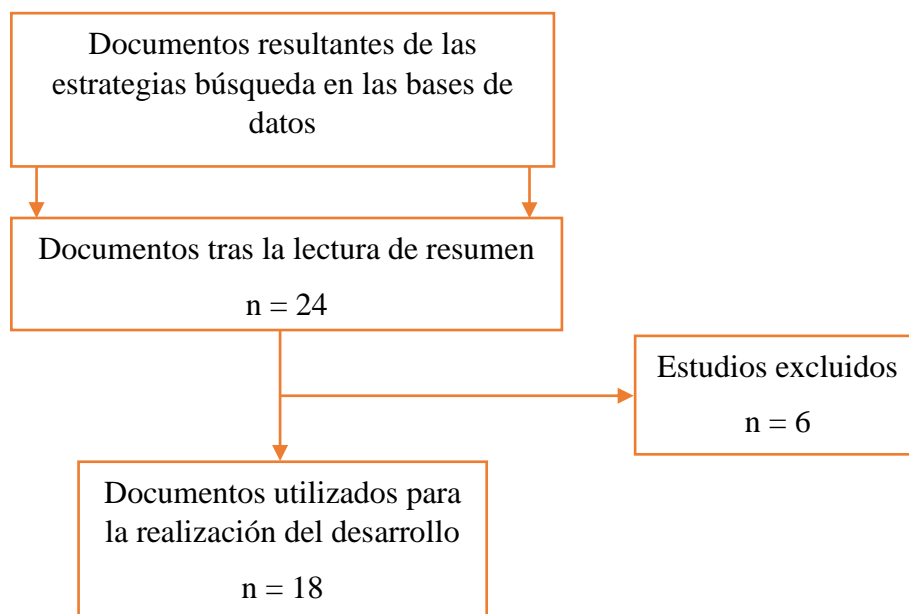


Figura 2. Diagrama de flujo de la selección de artículos

En la tabla 9 aparecen los artículos de cada base de datos que se han seleccionado para este trabajo, resumidos en base a los diferentes apartados de cada uno (referencia/año, título del autor/lugar/año, objetivo, intervención y resultados).

Tabla 9. Artículos seleccionados

Referencia	Autor/ Lugar/Año	Tipo de estudio/ Muestra	Objetivo	Intervención	Principales resultados
“Effects of Virtual Reality and External Cold and Vibration on Pain in 7-to 12-Year-Old Children During Phlebotomy: A Randomized Controlled Trial” (22) Doi: https://doi.org/10.1016/j.jopan.2017.12.010	Gerçeker GÖ, Binay Ş, Bilsin E, Kahraman A, Yılmaz HB. Turquía 2018	Ensayo controlado aleatorizado prospectivo n=121 7-12 años	Evaluar los efectos de la realidad virtual (RV) y la aplicación de frío y vibración sobre los niveles de dolor en los niños durante una extracción sanguínea.	La muestra de niños se asignó a los grupos (grupo 1, RV; grupo 2, frío externo y vibración; grupo 3, control) mediante aleatorización. El grupo 1 eligió entre varios videos de dibujos animados proyectados en el dispositivo de realidad virtual. El grupo 2 se sometió a la aplicación de frío y vibración situado encima del lugar de punción para la extracción de sangre.	Disminución de la experiencia dolorosa durante la punción venosa en los grupos de realidad virtual y de aplicación de frío con vibración, respecto al grupo control. No se identifican diferencias significativas entre la realidad virtual y el método de frío con vibración. Además, los autores concluyen que la realidad virtual es una técnica efectiva y segura para reducir el dolor de los niños durante la flebotomía.
“Effectiveness of a virtual reality intervention to minimize pediatric stress and pain intensity during venipuncture” (26) Doi: https://doi.org/10.1111/jspn.12201	Piskorf J, Czub M. Poland 2017	Estudio analítico experimental n=38 7-17 años	Evaluar la eficacia de la realidad virtual para minimizar el estrés y el dolor de los niños durante la punción venosa.	Los pacientes pudieron elegir si participar en el grupo de RV o no participar. Una vez completado este grupo, fue reclutado el grupo control, mediante elección previa. El grupo de RV interactuó con el juego a través de un casco antes, durante y después de la venopunción. El juego se basó en la tarea de seguimiento de objetos múltiples, donde deben recordar y rastrear varios objetos en movimiento. El grupo control se sometió a la venopunción sin ninguna distracción.	El grupo de realidad virtual tuvo una disminución significativa del dolor y estrés respecto al grupo control. Los autores concluyen que la realidad virtual puede ser una herramienta efectiva para reducir el dolor y estrés pediátrico asociado a punción venosa, así como que los enfermeros/as lo pueden aplicar fácilmente.

<p>“Effect of Virtual Reality on Adolescent Pain During Burn Wound Care”</p> <p>(33)</p> <p>Doi: https://doi.org/10.1097/BCR.0000000000000019</p>	<p>Jeffs D, Dorman D, Brown S, Files A, Graves T, Kirk E, et al.</p> <p>Estados Unidos</p> <p>2014</p>	<p>Estudio controlado aleatorizado</p> <p>n=30</p> <p>10-17 años</p>	<p>Comparar el efecto de la realidad virtual con la distracción pasiva y la atención estándar sobre el dolor en el tratamiento de quemaduras en adolescentes.</p>	<p>Los participantes fueron asignados aleatoriamente a los grupos: Cuidado estándar, Distracción pasiva y Distracción interactiva con RV durante todo el proceso de cura de quemaduras. El grupo de cuidado estándar recibió la atención y comunicación generales de la enfermera, sin ninguna intervención experimental. El grupo de distracción pasiva vio una película adaptada a su edad en un televisor móvil con auriculares. El grupo de RV interactuó con el juego SnowWorld, con una bola de seguimiento y música, a través de un dispositivo móvil y un soporte articulado para las gafas de realidad virtual.</p>	<p>La realidad virtual es eficaz para disminuir el dolor durante la cura de quemaduras. Es más efectiva que la distracción pasiva y no presenta efectos adversos. El tipo de tecnología de RV empleada puede influir en la reducción del dolor. Los autores indican que no es necesario la utilización del casco como accesorio de la RV.</p>
<p>“Efficacy of a children’s procedural preparation and distraction device on healing in acute burn wound care procedures: study protocol for a randomized controlled trial”</p> <p>(37)</p> <p>Doi: https://doi.org/10.1186/1745-6215-13-238</p>	<p>Brown NJ, Rodger S, Ware RS, Kimble RM, Cuttle L.</p> <p>Australia</p> <p>2012</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado prospectivo</p> <p>n=98</p> <p>4-13 años</p>	<p>Investigar si el empleo de la técnica multimodal de distracción y preparación Ditto reduce el dolor y la ansiedad durante el cuidado de quemaduras y mejora el grado de cicatrización en los niños.</p>	<p>Los participantes fueron incluidos aleatoriamente en los grupos: 1) distracción estándar y 2) dispositivo Ditto. El grupo 1 tuvo acceso a la televisión, vídeos, juguetes y relajación de los padres. El grupo 2 tuvo acceso al dispositivo multimodal Ditto, que incluye una fase preparación y otra de distracción. La fase de preparación se basa en una historia interactiva para explicar el procedimiento de la cura de quemaduras, previa a este. La fase de distracción, durante el cuidado de la quemadura, se basa en una historia o juego interactivo. La inmersión en el juego se produce antes de la extracción del apósito.</p>	<p>La utilización de Ditto disminuye el dolor durante el cuidado de heridas y disminuye el tiempo de la cura. Disminuye, también, el riesgo de desarrollar cicatrices hipertróficas.</p>

<p>“A novel technology approach to pain management in children with burns: A prospective randomized controlled trial”</p> <p>(35)</p> <p>Doi: https://doi.org/10.1016/j.burns.2010.12.008</p>	<p>Miller K, Rodger S, Kipping B, Kimble RM.</p> <p>Australia</p> <p>2011</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado prospectivo</p> <p>n=40</p> <p>3-10 años</p>	<p>Determinar si la combinación de la preparación y distracción usando un método tecnológico multimodal puede reducir los niveles de dolor y ansiedad.</p>	<p>La muestra fue asignada aleatoriamente a los grupos de distracción estándar y distracción multimodal. El primer grupo tuvo acceso a distractores comunes como televisión, videojuegos, juguetes durante el cambio de apósito. El segundo grupo, mediante un dispositivo distractor multisensorial y portátil, tuvo una fase de preparación previa al procedimiento mediante la explicación del cuidado de las quemaduras, a través de una historia; y una fase de distracción durante la retirada y cambio de apósito, a través de juegos o historias interactivas.</p>	<p>El empleo del dispositivo multimodal de distracción reduce la intensidad del dolor significativamente. Reducción significativa del tiempo empleado en el tratamiento, el tiempo de curación y los efectos secundarios al dolor. El uso de métodos de preparación previa al procedimiento es un componente esencial de los enfoques no farmacológicos.</p>
<p>“Play and heal: Randomized controlled trial of Ditto intervention efficacy on improving re-epithelialization in pediatric burn”</p> <p>(38)</p> <p>Doi: https://doi.org/10.1016/j.burns.2013.11.024</p>	<p>Brown NJ, Kimble RM, Rodger S, Ware RS, Cuttle L.</p> <p>Australia</p> <p>2014</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado prospectivo</p> <p>n= 75</p> <p>4-13 años</p>	<p>Investigar el efecto del método de preparación y distracción Ditto en la velocidad de cicatrización de quemaduras agudas pediátricas.</p>	<p>Los pacientes fueron incluidos aleatoriamente en los grupos de cuidado estándar e intervención con Ditto. El primer grupo tuvo acceso a videojuegos, televisión, libros y relajación de los padres, además de información proporcionada por los enfermeros/as. El grupo de Ditto, fue previamente preparado para el procedimiento mediante una historia explicativa e interactiva y, durante el procedimiento, pudo distraerse con el dispositivo mediante juegos e historias.</p>	<p>Ditto produce significativamente una mejora en el tiempo de cicatrización de la herida, disminuye la ansiedad y el dolor durante varias sesiones, reduce el tiempo empleado en la cura de quemaduras, disminuye la frecuencia cardíaca ajustada a la edad. Es una buena herramienta para el manejo del dolor en niños con quemaduras, empleada junto con técnicas farmacológicas de analgesia.</p>

<p>“Distraction using virtual reality for children during intravenous injections in an emergency department: A randomized trial”</p> <p>(27)</p> <p>Doi: https://doi.org/10.1111/jocn.15088</p>	<p>Chen YJ, Cheng SF, Lee PC, Lai CH, Hou IC, Chen CW.</p> <p>Taiwan</p> <p>2019</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado prospectivo</p> <p>n=136</p> <p>7-12 años</p>	<p>Determinar si la realidad virtual como técnica distractora puede reducir el dolor y el miedo en niños escolares durante la inyección intravenosa</p>	<p>La muestra fue asignada aleatoriamente en el grupo control y el grupo experimental. El grupo control no recibió ninguna distracción durante la inyección y, tras esta, fueron consolados verbalmente. Al grupo experimental se le proporcionó la RV a través de aplicaciones de Iphone y un casco. Los participantes de este grupo pudieron elegir el ambiente virtual.</p>	<p>La realidad virtual disminuye de manera significativa el dolor y el miedo percibido por los niños, cuidadores y enfermeros. El nivel de dolor está estrechamente relacionado con el grado de miedo. Con realidad virtual, el tiempo necesario para una correcta inyección intravenosa fue significativamente menor. Es una técnica enfermera factible, fácil de usar y sin efectos adversos en el ámbito clínico, como intervención distractora para reducir el dolor durante las inyecciones intravenosas en niños en edad escolar. Los enfermeros/as pueden interactuar con ellos durante el empleo de la misma, fortaleciendo la confianza de los niños en ellas y la relación enfermera-paciente.</p>
<p>“The Effect of Virtual Reality Distraction on Pain Relief During Dressing Changes in Children with Chronic Wounds on Lower Limb”</p> <p>(28)</p> <p>Doi: https://doi.org/10.1016/j.pmn.2015.03.001</p>	<p>Hua Y, Qiu R, Yao W, Zhang Q, Chen X.</p> <p>China</p> <p>2015</p>	<p>Estudio controlado aleatorizado prospectivo</p> <p>n=65</p> <p>4-16 años</p>	<p>Investigar el efecto de la distracción con realidad virtual para el alivio del dolor durante la cura de quemaduras en niños con heridas crónicas en miembros inferiores (MMII).</p>	<p>La muestra fue asignada mediante el azar a los grupos de distracción estándar y distracción con realidad virtual. El grupo de VR utilizó una pantalla colocada en su cabeza y un ordenador al lado. Se empleó el juego de Ice Age 2, Se utilizó antes y durante del cambio de apósito. El grupo control tuvo acceso a distractores como libros, juguetes, televisión o relajación de los padres.</p>	<p>La realidad virtual como intervención distractora reduce significativamente el dolor y ansiedad percibidos antes, durante y después de la cura de quemaduras, reduciendo el tiempo requerido para las curas, comparado con la distracción estándar. Puede mejorar significativamente la eficiencia clínica al reducir el tiempo empleado en la cura de quemaduras.</p>

<p>“Using a Virtual Reality Headset to Decrease Pain Felt During a Venipuncture Procedure in Children”</p> <p>(23)</p> <p>Doi: https://doi.org/10.1016/j.jopan.2019.05.134</p>	<p>Irem-Aydin A, Özyazicioglu N.</p> <p>Turquía</p> <p>2019</p>	<p>Estudio controlado aleatorizado prospectivo</p> <p>n=120</p> <p>9-12 años</p>	<p>Determinar el efecto del uso de la realidad virtual a través de un casco para reducir el dolor durante la punción venosa en niños.</p>	<p>Los pacientes se dividieron en los grupos experimental (usando casco de RV) y control, en función del n° de orden para la punción venosa. El grupo de RV, comenzó a ver la aplicación 3D "Acuario VR" (viaje submarino a un océano virtual) a través del casco de realidad virtual un minuto antes del procedimiento, quitándose al finalizar este. El grupo control no se sometió a ninguna intervención.</p>	<p>El grupo control experimentó de forma significativa mayor dolor que el grupo experimental durante la punción venosa. Los autores concluyen que la utilización de un casco de realidad virtual disminuye el nivel de dolor que se siente durante el procedimiento de punción venosa en niños de 9 a 12 años. Además, refieren que la realidad virtual es una intervención adecuada para disminuir el dolor en niños sometidos a procedimientos dolorosos.</p>
<p>“Multi-modal distraction.Using technology to combat pain in young children with burn injuries”</p> <p>(36)</p> <p>Doi: https://doi.org/10.1016/j.burns.2009.06.199</p>	<p>Miller K, Rodger S, Bucolo S, Greer R, Kimble RM.</p> <p>Australia</p> <p>2010</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado prospectivo</p> <p>n=80</p> <p>3-10 años</p>	<p>Investigar si el método multimodal de preparación y distracción o solo el dispositivo multimodal de distracción tienen un mayor impacto en la reducción del dolor, comparado con la distracción estándar. Comprender el impacto de la eficacia clínica de estos dispositivos, sobre la duración del tratamiento.</p>	<p>Los participantes fueron distribuidos de forma aleatoria en los grupos: Distracción estándar (SD), Videojuego (VG), Preparación y Distracción Multimodal (MMD-PP) y Distracción Multimodal (MMD-D). El dispositivo multimodal es una consola portátil que el paciente manipula mediante el movimiento y el tacto. Se diferencia de la realidad virtual ya que no usa el casco. El grupo de MMD-PP utilizó una historia interactiva para la explicación del cambio de vendaje, a través del dispositivo multimodal tridimensional. El grupo MMD-D utilizó el dispositivo con historias interactivas de distracción (“tocar y encontrar”) durante el procedimiento. El grupo VG tuvo acceso a un juego de PlayStation adaptado a la edad. El grupo SD tuvo como opciones la televisión, juguetes y la interacción con la enfermera y el cuidador durante todo el procedimiento.</p>	<p>Los dispositivos multimodales de distracción y de preparación con distracción como métodos no farmacológicos reducen superior y significativamente el tiempo empleado en el cambio de apósitos y los niveles de dolor, comparado con la distracción estándar. Ofrecen estos beneficios, incluso ante la repetición de procedimientos. Los autores refieren una mejoraría la eficiencia clínica, es decir, reduciría el tiempo empleado en la cura de quemaduras.</p>

<p>“Videogame Distraction using Virtual Reality Technology for Children Experiencing Cold Pressor Pain: The Role of Cognitive Processing”</p> <p>(25)</p> <p>Doi: https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsq063</p>	<p>Law EF, Dahlquist LM, Sil S, Weiss KE, Herbert LJ, Wohlheiter K, et al.</p> <p>Estados Unidos</p> <p>2010</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p> <p>n=79</p> <p>6-15 años</p>	<p>Comparar la eficacia de la distracción pasiva frente a la distracción activa con casco de realidad virtual.</p>	<p>Todos los participantes recibieron la intervención de frío, introduciendo la mano en agua muy fría, durante el tiempo que fuesen capaces de soportarlo, antes y después de la distracción. Los pacientes fueron divididos en los grupos: distracción pasiva y distracción interactiva. La distracción pasiva se basó en un vídeo sobre un videojuego, con el casco de RV y auriculares puestos, pero sin interactuar. La distracción activa se basó en el mismo videojuego que el grupo anterior, pero de forma interactiva. Los niños utilizaron el casco de RV, auriculares y la voz para controlar al personaje virtual del juego.</p>	<p>La distracción interactiva genera una mayor atención hacia ella que la distracción pasiva, aumentando, de esta forma, la tolerancia al dolor. La distracción interactiva es más efectiva que la distracción pasiva para la reducción del dolor por frío. La participación de los recursos cognitivos centrales en una tarea como el juego con realidad virtual interfiere en el procesamiento del dolor, interrumpiendo la atención al dolor y mejorando la tolerancia al dolor.</p>
<p>“Immersive Virtual Reality as an Adjunctive Non-opioid Analgesic for Pre-dominantly Latin American Children With Large Severe Burn Wounds During Burn Wound Cleaning in the Intensive Care Unit: A Pilot Study”</p> <p>(34)</p> <p>Doi: https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00262</p>	<p>Hoffman HG, Rodríguez RA, González M, Bernardy M, Peña R, Beck W, et al.</p> <p>USA.</p> <p>2019</p>	<p>Estudio piloto cruzado aleatorizado</p> <p>n=48</p> <p>6-17 años</p>	<p>Comprobar si la realidad virtual inmersiva sirve como método no farmacológico complementario a la analgesia para niños con grandes quemaduras durante la cura.</p>	<p>Durante el desbridamiento de la herida, los pacientes fueron incluidos en uno de los grupos de No VR o Sí VR, mediante aleatorización, durante 5 minutos. Pasados estos, los pacientes cambiaron de al otro grupo otros 5 minutos. Para la realidad virtual se usaron unas gafas con brazo robótico colocadas cerca de los ojos del paciente, con escaso o nulo contacto. Se utilizó el juego SnowWorld, Los pacientes sin VR no recibieron ningún tipo de distracción. Ambos grupos de VR y no VR recibieron analgesia farmacológica habitual previa al procedimiento.</p>	<p>La realidad virtual reduce significativamente el “peor dolor” y la sensación desagradable percibido por los niños durante la cura de quemaduras. Los niños refieren disminución del dolor, aumento de la diversión con la realidad virtual, tras múltiples sesiones, y un aumento de la satisfacción relacionada con el manejo del dolor. Se recomienda una búsqueda y estudio adicional.</p>

<p>“Virtual reality for acute pain reduction in adolescents undergoing burn wound care: A prospective randomized controlled trial”</p> <p>(29)</p> <p>Doi: https://doi.org/10.1016/j.burns.2011.11.010</p>	<p>Kipping B, Rodger S, Miller K, Kimble RM.</p> <p>Australia</p> <p>2012</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado prospectivo</p> <p>n=41</p> <p>11-17 años</p>	<p>Evaluar el efecto de la realidad virtual sobre la reducción en la intensidad del dolor agudo durante el cuidado de quemaduras en adolescentes.</p> <p>Evaluar la utilidad clínica de la realidad virtual en el ámbito hospitalario.</p>	<p>La muestra fue asignada aleatoriamente a los grupos de realidad virtual (VRG) y distracción estándar (SDG). El grupo VRG utilizó un sistema de realidad virtual en una pantalla colocada en la cabeza, con control manual mediante un joystick, y a través de juegos interactivos apropiados a su edad. Este grupo accedió a este tratamiento minutos antes del comienzo del procedimiento. El grupo SDG tuvo acceso a la televisión, música o ninguna distracción, según su elección, en la sala de tratamiento.</p>	<p>La realidad virtual disminuye las conductas dolorosas observadas por los enfermeros/as; reduce la dosis de fármacos; no presenta efectos adversos; y disminuye el tiempo de tratamiento.</p>
<p>“Eficacia de una intervención enfermera con realidad virtual en Urgencias Pediátricas: un ensayo clínico aleatorizado”</p> <p>(31)</p> <p>Disponible en: http://www.revistaenfermeriacyl.com/index.php/revistaenfermeriacyl/article/viewFile/244/213</p>	<p>Martin-Valbuena S, Fernández-Fernández JA, Fernández-Fernández I.</p> <p>España.</p> <p>2019</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p> <p>n=17</p> <p>6-14 años</p>	<p>Analizar la eficacia de la realidad virtual como método de distracción no farmacológica durante la venopunción o canalización de vía venosa periférica en un Servicio de Urgencias Pediátricas.</p>	<p>Los pacientes fueron asignados aleatoriamente a los grupos: 1, grupo de intervención; y 2, grupo control. En aquellos pacientes en los que se aplicó la Realidad Virtual como método de distracción (grupo 1), se utilizaron unas gafas de RV con un dispositivo móvil en el que se proyectaba un video desde la preparación del material hasta el final del procedimiento. En el grupo 2 se llevó a cabo la técnica con los medios de distracción habituales (soplar, mostrarles algún objeto que capte su atención, formular preguntas acerca de su vida cotidiana, etc).</p>	<p>Disminución de los niveles de dolor y ansiedad con la realidad virtual, comparado con el grupo control, durante la venopunción. Mayor satisfacción de los padres con esta herramienta. Se necesita ampliar los estudios a otros ámbitos hospitalarios, con un mayor tamaño muestral.</p>
<p>“Effects of immersive virtual reality intervention on pain and anxiety</p>	<p>Wong CL, Lui MMW, Choi KC.</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p>Examinar los efectos de la realidad virtual en la reducción del dolor, la ansiedad y el estrés, en la</p>	<p>La muestra se dividió aleatoriamente al grupo de intervención con realidad virtual y grupo control. El primero, tuvo acceso a módulos de animación, en</p>	<p>La intervención con realidad virtual puede aumentar la inmersión y distracción, disminuyendo la atención al estímulo doloroso, al</p>

<p>among pediatric patients undergoing venipuncture: a study protocol for a randomized controlled trial”</p> <p>(24)</p> <p>Doi: https://doi.org/10.1186/s13063-019-3443-z</p>	<p>China.</p> <p>2019</p>	<p>n=200</p> <p>4-12 años</p>	<p>duración de la punción venosa y en la satisfacción de los profesionales sanitarios para el procedimiento, comparado con la atención estándar. Evaluar la rentabilidad de la intervención.</p>	<p>función de la edad, que proporcionan una gama amplia de estímulos visuales y auditivos, con una duración de 10 minutos. Se basan en historias interactivas que simulan una situación similar a la que sufren los pacientes, de tal forma que les proporciona información sobre su situación y la venopunción, y estos pueden participar en la historia realizando el procedimiento de venopunción a un personaje virtual. Proporcionan distracción y transmiten una sensación de control.</p>	<p>mismo tiempo que proporciona información. Tiene eficacia en la disminución del dolor, el estrés y la ansiedad experimentados en pacientes pediátricos sometidos a venopunciones; disminuye la duración del procedimiento doloroso; reduce las contenciones durante la venopunción ya que incrementa la colaboración de los pacientes y aumenta la satisfacción de los profesionales sanitarios.</p>
<p>Projector-based virtual reality dome environment for procedural pain and anxiety in young children with burn injuries: a pilot study.</p> <p>(39)</p> <p>Doi: https://doi.org/10.2147/JPR.S151084</p>	<p>Khadra C, Ballard A, Déry J, Paquin D, Fortin JS, Perreault I, et al.</p> <p>Quebec, Canadá.</p> <p>2018</p>	<p>Estudio piloto cuasi-experimental</p> <p>n=15</p> <p>2 meses-10 años</p>	<p>Evaluar la factibilidad y aceptabilidad del uso de VR para el manejo del dolor durante el procedimiento de cura de quemaduras mediante hidroterapia.</p>	<p>El entorno de VR se basa en un proyector, que consiste en una pantalla curva de 150 ° de ancho orientada hacia el tanque de hidroterapia, proporcionando un cierto nivel de inmersión. El juego se centra en diferentes paisajes con animales, generando ruidos, movimientos y música. Los niños pueden participar en el juego con un ratón. El juego se activa en el momento en que se instala el niño. en el tanque de hidroterapia.</p>	<p>Los niveles de dolor en los niños se mantuvieron bajos durante la sesión de hidroterapia con el proyector de RV en funcionamiento. Los profesionales sanitarios estuvieron satisfechos con el uso del proyector como técnica no farmacológica para el manejo del dolor en niños con quemaduras, combinado con analgesia farmacológica. Los autores refieren que el proyector de realidad virtual es una intervención factible de utilizar durante el tratamiento de quemaduras en niños, adicionalmente al tratamiento farmacológico del dolor.</p>

<p>“Effects of Videogame Distraction and a Virtual Reality Type Head-Mounted Display Helmet on Cold Pressor Pain in Young Elementary School-Aged Children”</p> <p>(30)</p> <p>Doi: http://dx.doi.org/10.1093/jpepsy/jsp082</p>	<p>Dahlquist LM, Weiss KE, Law EF, Sil S, Jones Herbert L, Berrin Horn S, et al.</p> <p>Maryland, Estados Unidos</p> <p>2010</p>	<p>n=50</p> <p>6-10 años</p>	<p>Examinar los efectos de la distracción de los videojuegos comparado con la distracción mediante un casco de realidad virtual montado en la cabeza de los niños que sufren dolor por presión fría.</p>	<p>Los participantes se sometieron a una prueba inicial de presión en frío, sumergiendo la mano en agua muy fría durante el tiempo máximo que fuesen capaces, seguida de dos pruebas más de este tipo en las que la distracción interactiva de videojuegos se realizó a través de un casco VR o sin casco VR. Los niños se asignaron a un grupo u al otro de forma aleatoria. Durante la distracción con el casco de RV, los participantes usaron un mando para jugar a un videojuego. Durante la distracción sin casco, los participantes jugaron el mismo videojuego presentado en una pantalla de ordenador con altavoces.</p>	<p>Los niños demostraron mejoras significativas en el umbral del dolor y la tolerancia al dolor durante ambas condiciones de distracción. Sin embargo, no difieren en efectividad. Existe debates acerca de las posibles implicaciones clínicas y diferencias de desarrollo en la capacidad de los niños en edad escolar primaria de usar la tecnología VR.</p>
<p>“Disminuyendo el dolor en los procedimientos invasivos durante la hospitalización pediátrica: ¿ficción, realidad o realidad virtual?”</p> <p>(32)</p> <p>Doi: https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2018.10.019</p>	<p>Toledo-Del Castillo B, Pérez-Torres JA, Morente-Sánchez L, Escobar-Castellanos M, Escobar-Fernández L, González-Sánchez MI, et al.</p> <p>Zaragoza, España</p> <p>2019</p>	<p>Estudio analítico observacional prospectivo</p> <p>n= 58</p> <p>4-15 años</p>	<p>Valorar si el empleo de RV, tanto aislado como asociado a lidocaína/prilocaina crema, disminuye el dolor y la ansiedad durante procedimientos invasivos en pacientes ingresados en la planta de hospitalización pediátrica sin producir efectos adversos relevantes.</p>	<p>De los participantes, 38 de ellos se asignaron al grupo de RV y los 20 restantes, al grupo control. El grupo de RV utilizó un visor de realidad virtual compuesto por gafas y auriculares, conectado a un teléfono móvil. Se permitió a los pacientes elegir entre varios vídeos. De este grupo, 13 pacientes recibieron crema analgésica como técnica coadyuvante, y los otros 25, emplearon la RV de manera aislada. El grupo control no utilizó ninguna técnica analgésica ni de distracción.</p>	<p>Niveles significativamente menores de dolor y ansiedad percibidos por pacientes, familiares y sanitarios en ambos grupos de RV frente al grupo control. Se observaron menores puntuaciones de dolor percibido por niños, familiares y sanitarios en el grupo de RV con analgesia, frente al grupo de RV aislada. Los autores no identificaron efectos adversos relacionados con el uso de la RV ni con la crema analgésica. Los autores concluyen que el uso de técnicas coadyuvantes en los procedimientos invasivos puede disminuir el dolor y la ansiedad de los pacientes pediátricos ingresados, tanto mediante el uso de RV aislada como asociada a crema analgésica.</p>

Fuente: *Elaboración propia*

6. DISCUSIÓN

Los resultados encontrados para el desarrollo de este trabajo se han organizado según los objetivos establecidos del mismo.

6.1 Describir el tipo de realidad virtual empleada, y su aplicación en función de la edad pediátrica

En los diferentes estudios seleccionados se han identificado varias modalidades de realidad virtual empleadas y se ha descrito su aplicación en función de cada edad pediátrica, adaptando, así, esta a las capacidades del niño con el fin de conseguir el mayor control del dolor en esta población.

6.1.1 Headset

Algunos autores han utilizado un visor de realidad virtual denominado “Headset” colocado sobre la cabeza del niño. Este dispositivo consta de unas gafas de realidad virtual y auriculares, proyectando imágenes y sonidos a través de distintas aplicaciones basadas en dibujos animados, juegos en 3D o historias interactivas, que permiten al niño introducirse dentro del mundo virtual. Está conectado a un teléfono móvil, desde donde se selecciona la aplicación que se va a utilizar. Esta modalidad, basada en la realidad mixta, combinando realidad virtual (entorno creado artificialmente) con realidad aumentada (mezcla de ficción con aspectos reales) (18), es ampliamente utilizada en procedimientos dolorosos y es relativamente económica (22, 24).

Estos autores han seleccionado a pacientes pediátricos en edades comprendidas entre los 4 y los 12 años, siendo esta última la edad máxima de utilización de este dispositivo (22, 24).

6.1.2 Head-Mounted Display (HMD)

Otras investigaciones han basado sus estudios en el dispositivo HMD que, similar al anterior, está compuesto por un casco de realidad virtual, con una pantalla y auriculares y está conectado a un teléfono móvil, ordenador o consola desde donde se selecciona el entorno virtual, proyectándolo sobre el mismo. Se trata de un aparato de realidad virtual inmersiva (25-30).

Algunos autores además han utilizado otros aparatos tecnológicos adicionales, como un mando para controlar el entorno virtual (25); y otros, incluso, han añadido la voz del niño para permitir a este controlar al personaje virtual (29).

Resulta interesante destacar que estos elementos añadidos se han identificado en estudios donde los pacientes pediátricos tienen una edad comprendida desde los 7 u 11 y los 17 años (26, 29), con un desarrollo cognitivo más completo.

El HDM, empleado en niños de edades comprendidas desde los 4 hasta los 17 años (25-30), limita la visión periférica del entorno real y amortigua los sonidos externos, lo que ayuda a atenuar las distracciones involuntarias diferentes a las proporcionadas por el dispositivo y establece un entorno experimental constante (25).

Entre las tareas llevadas a cabo con este tipo de RV, se encuentra la Tarea de Seguimiento de Objetos Múltiples (MOT) que consiste en memorizar brevemente varios elementos y encontrarlos entre otros presentados en movimiento, exigiendo, de esta forma, una atención continua, ininterrumpida y simultánea hacia los diferentes objetos (26).

Otros estudios, por el contrario, han utilizado dicho casco en juegos de la consola Nintendo Wii (25), aplicaciones móviles de realidad virtual basadas en entornos virtuales como el espacio, la naturaleza salvaje, una montaña rusa o viajes a diferentes lugares (27) o juegos de ordenador basados en películas infantiles (28, 29).

6.1.3 VR Goggles

Otra modalidad de esta tecnología son las gafas de RV, denominadas “VR Goggles”, que, conectadas a un teléfono móvil y junto con los auriculares, proporcionan una mayor inmersión. Esta realidad virtual inmersiva tiene el objetivo de aumentar el sentido de presencia del paciente dentro del entorno virtual y aumentar así la naturaleza inmersiva de la distracción. Además, en algunos estudios los investigadores han incluido en los pacientes pediátricos de mayor edad, la posibilidad del control del juego a través del movimiento de la cabeza del paciente (31).

Estas gafas de RV se han empleado en pacientes con edades desde los 4 hasta los 15 años (31, 32), por ejemplo, para visualizar vídeos que proporcionan información acerca de la técnica de venopunción (31) o vídeos animados (32).

6.1.4 Robot-like articulated arm Goggle Holder

Continuando con el presente objetivo, destaca un soporte robótico articulado donde se colocan las gafas de realidad virtual, evitando el contacto entre el paciente y el dispositivo de RV. Como característica común a todas las modalidades de esta tecnología,

se conectan auriculares para aislar a los niños de los sonidos de la sala hospitalaria. Este soporte puede orientarse y ajustarse a la posición más adecuada para el paciente y el procedimiento previsto, permitiendo bloquear la vista del niño hacia el entorno real. Además, como ventaja de este dispositivo destaca la ausencia de casco o visor de realidad virtual, con lo que produce un aumento de la comodidad del infante y amplía la posibilidad de uso a más pacientes (33, 34).

Los autores de los estudios donde se ha empleado este dispositivo han seleccionado a pacientes con edades desde los 6 hasta los 17 años (33, 34), quienes han tenido acceso a un programa tridimensional e interactivo, denominado SnowWorld, diseñado para la distracción al dolor de pacientes inmovilizados con quemaduras severas. En este mundo virtual los pacientes interactúan con muñecos de nieve, iglúes, pingüinos, y otros animales, lanzando a estos bolas de nieve mediante un ratón inalámbrico conectado al ordenador, mientras mantienen su cabeza y cuerpo inmóviles (34).

6.1.5 Multi-Modal Distraction (MMD)

El dispositivo MMD es un dispositivo de tecnología portátil, que consta de una consola con contenido interactivo, a través del cual el paciente interactúa mediante el movimiento, de una pantalla táctil y de la retroalimentación multisensorial (incluyendo visual, auditiva y vibración). Está basado en la realidad virtual inmersiva que sumerge al niño en un mundo con elementos reales y su contenido tiene dos componentes: uno de preparación para la actividad de enfermería que se va a realizar, a través de una historia interactiva que informa al niño de lo que sentirá durante el procedimiento, más concretamente, el cuidado de la quemadura; y otro componente de distracción que incluye juegos como tocar y encontrar historias, presentado a los pacientes durante la cura de la quemadura. Los niños que tuvieron acceso a este dispositivo tenían una edad comprendida entre los 3 y los 10 años (35, 36).

Miller et al. (35) destacan en su estudio la importancia de adaptar el contenido de la distracción, es decir, el tipo de juego, historia u otros softwares empleados, al desarrollo cognitivo de cada niño con el fin reducir al máximo su experiencia dolorosa.

6.1.6 Diversionary Therapy Technologies (Ditto)

Ditto es un tipo de realidad virtual basado en el MMD que, al igual que este, consiste en un dispositivo multimodal e interactivo, que incluye una fase preparación y otra de distracción. La fase de preparación se basa en una historia interactiva para explicar el

procedimiento que se empleará con el niño/a, previo a su inicio. La fase de distracción, durante el procedimiento, se basa en una historia o juego interactivo. Fue especialmente diseñado para niños desde los 3 hasta los 12 años, aunque los autores en sus estudios han seleccionado a pacientes con una edad de los 4 a los 13 años (37, 38).

Sin embargo, a diferencia de otros dispositivos, Ditto se basa también en la realidad aumentada y proporciona una distracción multisensorial (auditiva, táctil y visual), presentando una pantalla con un mando para manejar el entorno virtual, sin necesidad de tener que llevar otros accesorios como el casco o las gafas de realidad virtual (37, 38).

6.1.7 Proyector de Realidad Virtual

El estudio de Khadra et al. (39) ha sido el único de toda la selección en el que se ha empleado esta modalidad de realidad virtual. Es un dispositivo más sencillo que los mencionados anteriormente y consiste en un proyector con una pantalla curva de 150° de ancho instalada en un extremo de la sala hospitalaria conectado a un ordenador y a un ratón que maneja el niño, en función de la edad de este. La pantalla está orientada para proporcionar un cierto nivel de inmersión dependiendo de la sensación de presencia percibida por el paciente. Tampoco requiere usar casco o gafas 3D, por lo que minimiza la posible contaminación entre pacientes y además proporciona un ambiente natural al entorno donde se realiza el procedimiento. La muestra estaba formada por pacientes de 2 meses hasta 10 años, en el cual se utilizó un juego donde el niño viaja en un vagón de tren a través de diferentes paisajes (pueblo, playa, bosque) y en la pantalla aparecen animales que producen ruidos divertidos y expresiones faciales cada vez que son golpeados por una burbuja enviada por el paciente a través del ratón. Sin embargo, en el caso de los pacientes que no lo saben utilizar, es la enfermera quien se encarga de manejarlo y enviar estas burbujas.

6.2 Describir las intervenciones de enfermería en los que se ha aplicado la realidad virtual

Los diferentes tipos de realidad virtual analizados anteriormente se han empleado durante las siguientes intervenciones de enfermería:

6.2.1 Técnica de punción venosa

En los estudios seleccionados, el procedimiento de venopunción es la técnica más utilizada. Se ha llevado a cabo para la extracción de una muestra sanguínea

(“venipuncture, blood draw or phlebotomy”) en pacientes ingresados en una planta de hospitalización pediátrica (22, 24, 32), en una unidad de Nefrología Pediátrica (26) o en el Servicio de Urgencias Pediátricas (31); y por otro lado, se ha dirigido a canalizar una vía venosa periférica (VVP) (“intravenous injection”) en pacientes pediátricos procedentes de un Servicio de Urgencias (27, 31) o una planta de hospitalización (32).

De estos estudios, algunos de ellos han empleado el dispositivo Headset (22, 24) o las gafas de RV (31) antes y durante el procedimiento; y otros han utilizado las gafas de realidad virtual antes, durante y después de la intervención enfermera (27).

6.2.2 Cuidado de heridas y quemaduras

Dentro del cuidado de la herida o quemadura podemos especificar los estudios llevados a cabo en las diferentes fases realizadas como la limpieza de las quemaduras, el cambio de apósitos (28, 29, 33, 35-38) y la hidroterapia (34, 39), llevadas a cabo en una unidad de pediatría general (28, 39), en unidades de quemados pediátricos (29, 33, 35-38) mayoritariamente y en una Unidad de Cuidados Intensivos (34).

Algunas de estas investigaciones, emplearon el dispositivo HDM (28, 29), MMD (35, 36) Ditto (37, 38) y el Proyector de RV (39) antes y durante la cura de la quemadura, mientras que otros estudios usaron el Robot-like articulated arm Goggle Holder durante el procedimiento (33, 34).

6.2.3 Punción lumbar

Al contrario que la venopunción, la punción lumbar ha sido el procedimiento menos presente en todo el estudio de la realidad virtual. Tal es así que Toledo-del Castillo et al. (32), además de estudiar la realidad virtual para diferentes procedimientos invasivos como la extracción sanguínea o la canalización de VVP, fueron los únicos investigadores que emplearon esta tecnología, a través de las gafas de RV, para el control y manejo del dolor durante la punción lumbar en niños ingresados en una planta de hospitalización.

6.2.4 Cold Pressor Task

Tan solo dos estudios de los seleccionados describen este procedimiento, consistente en sumergir la mano en agua fría (7°C) y evaluar el tiempo máximo que una persona es capaz de tener la mano en el agua, con el objetivo de estudiar el dolor experimentado. Estos estudios utilizaron el dispositivo Head-Mounted Display posteriormente a llevar a

cabo esta intervención de frío para evaluar su eficacia en la reducción del dolor en pacientes pediátricos sometidos a este procedimiento (25, 30).

6.3 Identificar los beneficios de la realidad virtual como técnica no farmacológica para el control del dolor pediátrico

En los diferentes estudios encontrados se han encontrado múltiples beneficios del uso de la realidad virtual como técnica no farmacológica para el control del dolor pediátrico.

6.3.1 La realidad virtual durante la técnica de punción venosa

Por un lado, según el estudio realizado por Wong et al. (24), la realidad virtual disminuye el dolor y la ansiedad experimentados por los pacientes pediátricos sometidos a la técnica de venopunción. En su investigación, justifica la eficacia de esta tecnología refiriendo que genera una sensación de control en el paciente, aumenta la distracción y produce una mayor inmersión en el juego utilizado, disminuyendo la atención del estímulo doloroso. Asimismo, identifican un aumento de la colaboración de los niños sometidos a la técnica de venopunción mediante el empleo de la realidad virtual, y un aumento de la satisfacción de los profesionales sanitarios con la intervención enfermera.

Por otro lado, Piskorf et al. (26) se refieren en su estudio a la realidad virtual como una técnica no farmacológica fácil de aplicar por los enfermeros/as y efectiva para el manejo del dolor y el estrés en niños, disminuyendo los niveles de la intensidad de dolor hasta un 59% y los de estrés hasta un 73,4%, percibidos por los pacientes mediante el empleo de la misma durante una punción venosa.

Chen et al. (27), demostraron también menores niveles de miedo percibidos por los pacientes, cuidadores y enfermeros, al emplear la realidad virtual como técnica distractora durante la técnica de punción venosa. Además, estos autores refieren que esta reduce el tiempo empleado necesario para llevar a cabo la punción venosa, lo que se conoce como tiempo de tratamiento; y facilita la confianza y por tanto, la relación entre el paciente y el enfermero ya que permite la interacción continua entre ambos durante la realización de la actividad.

Diversos autores concluyen que la realidad virtual como estrategia no farmacológica para el control del dolor en niños es una herramienta factible y fácil de utilizar por los enfermeros durante la punción venosa (23-27).

En este sentido, Toledo - del Castillo et al. (32), añaden en su investigación que esta tecnología puede ser más efectiva si se emplea como técnica coadyuvante a la analgesia farmacológica.

6.3.2 La realidad virtual durante el cuidado de heridas y quemaduras

La realidad virtual también se ha mostrado eficaz durante otras intervenciones de enfermería tales como el cuidado de las quemaduras o heridas en general, en pacientes pediátricos.

Kipping et al. (29) estiman que, además de producir una disminución en las conductas dolorosas de los niños observadas por los enfermeros/as y un menor tiempo empleado en la propia cura, conlleva también a una reducción en las dosis de fármacos analgésicos necesarias.

En la investigación de Jeffs et al. (33), se estableció una asociación negativa entre la participación en la tarea distractora y el nivel de dolor percibido por los pacientes pediátricos, de tal forma que, al aumentar la primera variable, disminuye la segunda.

También se identificaron otros beneficios en el estudio llevado a cabo por Hoffman et al. (34), como una reducción del dolor, un aumento de la diversión y una mayor satisfacción relacionada con el control del dolor expresado por los pacientes pediátricos que utilizaron la realidad virtual durante la cura de quemaduras. Sin embargo, estos autores aluden a la necesidad de realizar un estudio adicional relacionado con la efectividad de esta tecnología en el control del dolor pediátrico.

Continuando con los beneficios descritos, Miller et al. (35) mencionan una disminución significativa ($p < 0,001$) de la intensidad de dolor y estrés percibidos por los niños, cuidadores y enfermeros/as; una reducción en el tiempo de cicatrización de la quemadura, es decir, una mejora en la eficiencia clínica; y observan niveles más bajos de frecuencia cardiaca en los niños con la utilización de la realidad virtual en el cuidado de las quemaduras. En su estudio, estos autores proporcionan la conclusión de que incluir la preparación previa al cuidado que se va a llevar a cabo en las intervenciones no farmacológicas de manejo del dolor aumenta la eficacia de las mismas.

Al igual que en las otras intervenciones de enfermería previamente mencionadas, en el trabajo de Khadra et al. (39), aparece la realidad virtual como un dispositivo factible y eficaz para disminuir los niveles de dolor de los niños y para aumentar la satisfacción de

los enfermeros/as con esta herramienta, unida a la analgesia farmacológica durante la cura de quemaduras.

6.3.3 La realidad virtual para el dolor por frío (“Cold Pressor Pain”)

Según Law et al. (25), la distracción interactiva, donde se incluye la realidad virtual, es más efectiva que la distracción pasiva para la disminución del dolor experimentado por niños sometidos a la inmersión de sus manos en agua fría. Esto es debido a que la participación de los recursos cognitivos centrales en una tarea como el juego con realidad virtual interfiere en el procesamiento del dolor, interrumpiendo la atención al mismo y mejorando la tolerancia al dolor.

No obstante, autores como Dahlquish et al. (30) concluyen que no existen diferencias significativas en efectividad entre la distracción pasiva y la realidad virtual, produciendo ambas, al mismo nivel, una mejora en el umbral y tolerancia al dolor en los niños con la utilización de la realidad virtual durante procedimientos dolorosos como el dolor por agua fría.

6.3.4 La realidad virtual durante la punción lumbar

En el estudio de Toledo - del Castillo et al. (32), coincidiendo con otros autores, aparece mencionado que el uso de esta tecnología puede ser efectivo en la disminución del dolor como técnica coadyuvante a la analgesia farmacológica, obteniendo algunos beneficios como la disminución significativa en los niveles de dolor y ansiedad percibidos por los pacientes, cuidadores y enfermeros/as.

6.4 Conocer los posibles efectos adversos de la realidad virtual como técnica no farmacológica para el control del dolor pediátrico

Desde el punto de vista teórico, la realidad virtual como técnica no farmacológica para el control del dolor pediátrico puede presentar posibles efectos adversos como náuseas, mareos u otros síntomas cinéticos. Sin embargo, escasos estudios han comentado este aspecto, identificando nulos efectos negativos para la salud del niño (26, 27, 29, 32, 33, 35) y, por el contrario, en la mayoría de los estudios seleccionados no aparecen comentarios sobre este tema (22-25, 28, 30, 31, 34, 36, 37-39).

7. CONCLUSIONES

Los principales dispositivos de realidad virtual estudiados han sido el “Headset”, “Head-Mounted Display”, “VR Goggles”, “Robot-like articulated arm Goggle Holder” “Multi-Modal Distraction”, “Ditto” y el Proyector de RV, empleados en intervalos de edad pediátrica muy diversos, desde los 2 meses hasta los 17 años.

Estos dispositivos se han estudiado para la realización de las siguientes intervenciones enfermeras: técnica de punción venosa (extracción sanguínea y canalización de vía venosa periférica), cuidado de heridas y quemaduras, punción lumbar e inmersión en agua fría.

Los estudios demuestran que la distracción inmersiva es más efectiva para el manejo del dolor en la edad pediátrica que la distracción pasiva. Esto se justifica en que esta tarea interactiva interrumpe el procesamiento del dolor, desviando la atención del estímulo doloroso hacia la diversión y, por tanto, aumentando la tolerancia al dolor.

Aquellos dispositivos con un componente preparativo y otro distractor son efectivos para reducir el dolor en pacientes pediátricos durante intervenciones enfermeras. Asimismo, disminuyen el tiempo empleado para la cura de las heridas, mejorando, así, la eficiencia clínica, reducen el tiempo de cicatrización y aumentan la colaboración de los niños. Por lo que, son una buena herramienta como coadyuvante a las técnicas farmacológicas analgésicas.

Los estudios refieren que la realidad virtual disminuye significativamente el dolor percibido por los niños, cuidadores y personal sanitario, además del estrés y ansiedad pediátricas. También, aumenta la diversión de los pacientes y permite una mayor inmersión en la tarea de juego, mejorando la satisfacción de estos acerca del manejo del dolor y aquella de los profesionales sanitarios. Asimismo, permite la interacción durante el procedimiento entre el enfermero/a y el niño, favoreciendo la confianza entre ambos. Igualmente es una técnica factible, fácil de utilizar por los enfermeros/as, efectiva y segura, con escasos o nulos efectos negativos para salud del niño.

Esta nueva tecnología resulta posible y favorable como método no farmacológico de manejo del dolor en la edad pediátrica durante cuidados enfermeros en el ámbito hospitalario. Sin embargo, algunos estudios refieren la necesidad de búsquedas adicionales sobre la efectividad de la realidad virtual.

8. LIMITACIONES

La primera limitación viene relacionada con la literatura científica publicada, ya que aquella encontrada sobre la realidad virtual como método no farmacológico para el control y manejo del dolor en pacientes pediátricos hospitalizados sometidos a cuidados enfermeros ha sido escasa, recuperando una cantidad pequeña de artículos que aborden dicha temática.

Profundizando algo más acerca de esta limitación, la información disponible se estrecha aún más en la población pediátrica o, incluso, en los resultados de algunos estudios no se establecen diferencias entre la población adulta y la población pediátrica, lo que dificulta generalizar las conclusiones y reduce su relevancia.

Incluso esta información encontrada es aún más escasa en edades pediátricas muy pequeñas, inferiores a los 4 años y, además, no se han establecido diferencias entre las diferentes edades de las muestras seleccionadas, sin adaptarse a las etapas del desarrollo cognitivo donde se sitúa cada niño y sin establecer distinciones entre ellas. En los estudios analizados, tampoco se han abordado las diferentes respuestas a la realidad virtual en función de la edad pediátrica del paciente. Por todo ello, resulta difícil evaluar la efectividad de la realidad virtual para el manejo y control del dolor en las diferentes edades pediátricas.

Relacionado con lo anterior acerca de la limitada bibliografía sobre la realidad virtual en la población pediátrica, existe otra limitación en cuanto a que estas investigaciones presentan muestras reducidas, por lo que disminuye la capacidad de generalizar los resultados al resto de la población.

Existe, a su vez, otra limitación debida a que las intervenciones enfermeras sobre las que se ha aplicado la realidad virtual son muy concretas, es decir, aquellas más comúnmente realizadas durante la hospitalización como la técnica de punción venosa o el cuidado de heridas existiendo una falta de literatura sobre otros cuidados enfermeros igualmente dolorosos como el sondaje vesical o nasogástrico.

Además, no se ha encontrado la suficiente evidencia científica para comparar entre sí las diferentes modalidades de realidad virtual en cuanto a su efectividad para el manejo y control del dolor pediátrico.

9. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Como futura línea de investigación, podría ser adecuado comparar los dos tipos de realidad virtual más utilizados, los dispositivos “Head-Mounted-Display” y “Multi-Modal Distraction”, en cuanto a su eficacia, beneficios y efectos adversos para el control del dolor pediátrico durante la intervención enfermera de sondaje nasogástrico llevada a cabo en el ámbito hospitalario, mediante muestras diferenciadas por etapas de desarrollo cognitivo. De esta forma, se podrían obtener resultados relevantes para identificar el dispositivo más eficaz y con los menores efectos adversos, adaptándolo al desarrollo cognitivo del paciente y, así, conseguir acercar su implantación en la práctica clínica.

Continuando con esta línea, resultaría interesante realizar estas investigaciones en España puesto que existen escasos estudios relacionados con la presente temática llevados a cabo en este país. Por lo tanto, de esta forma se estudiaría la eficacia de la realidad virtual para el control dolor pediátrico en el contexto español, siendo este percibido de manera diferente respecto a otras culturas, y resultando distintos también los efectos de la realidad virtual en ellas. Este nuevo estudio facilitaría instaurar la realidad virtual para el manejo del dolor pediátrico en el ámbito clínico diario de España.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, me gustaría dirigir mis agradecimientos a mi tutora Patricia Luna, por su dedicación, apoyo y seguimiento durante la realización de este trabajo.

En segundo lugar, agradecer a los profesionales sanitarios que me han acompañado durante este camino, y, sobre todo, este último año. Dispuestos siempre a ayudarme en todo momento, dando ánimos, transmitiendo su interés y preocupación por nuestras inquietudes y por nuestro aprendizaje, invirtiendo en mí una gran parte de su tiempo personal. Sin duda, desde el corazón, ellos son protagonistas de mi interés y motivación por esta profesión.

Finalmente, dedico todo el esfuerzo realizado durante este trabajo a mi abuela, que se ha ido sin avisar, y de quien aprendí que quien resiste gana. Siempre será una ganadora para mí.

BIBLIOGRAFÍA

1. International Association for the Study of Pain (IASP) [Internet]. Seattle: IASP Press; 1994 [citado 26 Feb 2020]. Disponible en: <https://www.iasp-pain.org/Education/Content.aspx?ItemNumber=1698>
2. Taxonomías NANDA, NOC, NIC. NNNConsult [Internet]. Barcelona: Elsevier; 2018 [citado 26 Feb 2020]. Disponible en: <http://www.nnnconsult.com/>
3. Gutiérrez-Giraldo G, Cadena-Afanador LP. Breve reseña histórica sobre el estudio del dolor. Revista MedUNAB [Internet]. 2001 [citado 26 Feb 2020]; 4(10): 26-30. Disponible en: <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/321>
4. Pérez-Cajaville J, Abejón D, Ortiz JR, Pérez JR. El dolor y su tratamiento a través de la historia. Rev Soc Esp Dolor [Internet]. 2005 [citado 26 Feb 2020]; 12(6): 373-384. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462005000600007&lng=es
5. Moreno C, Prada DM. Guía Neurológica 3 [Internet]. Bogotá: Asociación Colombiana de Neurología; 2004 [citado 26 Feb 2020]. Capítulo 2. Fisiopatología del dolor clínico. Disponible en: <http://www.acnweb.org/guia/g3cap2.pdf>
6. Graham-Pellicer F. Conceptos históricos y teoría sobre el dolor. Salud Ment (Mex) [Internet]. 1997 [citado 26 Feb 2020]; 20(1): 56-61. Disponible en: http://revistasaludmental.mx/index.php/salud_mental/article/view/643
7. García-Andreu J. Manejo básico del dolor agudo y crónico. Anestesia en México [Internet]. 2017 [citado 26 Feb 2020]; 29(S1): 77-85. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-87712017000400077
8. Pabón-Henao T, Pineda-Saavedra LF, Cañas-Mejía OD. Fisiopatología, evaluación y manejo del dolor agudo en pediatría. Saltem Scientia Spiritus [Internet]. 2015 [citado 26 Feb 2020]; 1(2): 25-37. Disponible en: <https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/saltemscientiaspiritus/article/view/1367>
9. Thienhaus O, Cole BE. Classification of pain. En: Weiner RS. Pain management: a practical guide for clinicians, 6th ed. New York: CRC Press; 2002 [citado 26 Feb 2020]. p.27-37.

10. Organización Mundial de la Salud (OMS). Directrices de la OMS sobre el tratamiento farmacológico del dolor persistente en niños con enfermedades médicas [Internet], 2012 [citado 26 Feb 2020]. Ginebra: OMS. Disponible en: <https://www.sup.org.uy/wp-content/uploads/2016/11/GUIA-OMS-Dolor-pediatrico.pdf>
11. Rodkey E, Pillai R. The Infancy of Infant Pain Reserch: The Experimental Origins of Infant Pain Denial. J Pain [Internet]. 2013 [citado 26 Feb]; 14(4): 338-350. Disponible en: https://www.academia.edu/3203569/The_infancy_of_infant_pain_research_The_experimental_origins_of_infant_pain_denial
12. Ponsell-Vicens ME. Percepciones de los diferentes profesionales de la salud ante el manejo del dolor infantil y atención a la familia en el ámbito de la atención hospitalizada en Mallorca [tesis doctoral]. Mallorca: Universitat de les Illes Balears; 2012. Disponible en: <http://ibdigital.uib.cat/greenstone/collect/tesisUIB/index/assoc/TDX-1080/3-81506.dir/TDX-10803-81506.pdf>
13. Reinoso-Barbero F. Prevalencia del dolor en los pacientes pediátricos hospitalizados en España. Rev Esp Anesthesiol Reanim [Internet]. 2013 [citado 26 Feb 2020]; 60(8):421–423. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.redar.2012.12.013>
14. Olivares-Rodríguez ME, Cruzado-Crespo JA. Evaluación psicológica del dolor. Clin Salud [Internet]. 2008 [citado 26 Feb 2020]; 19(3):321-341. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-52742008000300004&lng=es
15. Carrión-González P, Martínez-Barellas MR, Vellido-González C. Bloque 4. Cuidados al niño y a la familia en situaciones especiales: Valoración y tratamiento del dolor. In: Rodríguez-López MA, González-Fernández CT, Megías-Plata D, colaboradores. Enfermería del niño y el adolescente II. DAE: Grupo Paradigma; 2019. p.569-577.
16. Organización Mundial de la Salud (OMS). Alivio del dolor y tratamiento paliativo en el cáncer infantil [Internet]. 1999 [citado 26 Feb 2020]. Ginebra: OMS. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42246/9243545124.pdf?sequence=1>

17. Dahlquist LM, McKenna KD, Jones KK, Dillinger L, Weiss KE, Sonntag-Ackerman C. Active and Passive Distraction Using a Head-Mounted Display Helmet: Effects on Cold Pressor Pain in Children. *Health Psychol* [Internet]. 2007 [citado 26 Feb 2020]; 26(68): 794-801. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/fb9f/dd283d4f5216eaa61232a0b4e8c95cbe42fa.pdf>
18. Fernández R, González D, Remis S. De la realidad virtual a la realidad aumentada [Taller]. Gijón: Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón; 2020. 11p. Disponible en: http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/pendc/archivos/4674_open.pdf
19. Miró J, Nieto R, Huguet A. Realidad virtual y manejo del dolor. *Medicina Psicosomática y Psiquiatría de enlace* [Internet]. 2007 [citado 26 Feb 2020]; 82: 52-64. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Jordi_Miro/publication/28229388_Realidad_virtual_y_manejo_del_dolor/links/0deec5238800e512dd000000.pdf
20. Fernández-Fernández ML, Santo Tomás-Pérez M. Fundamentos históricos, teóricos y metodológicos de la enfermería. DAE: Grupo Paradigma; 2016. Bloque II Fundamentos teóricos. De las grandes teorías científicas a las teorías y modelos de cuidados enfermeros. p. 231-248.
21. Organización de las Naciones Unidas. Declaración de los Derechos del Niño. Ginebra: ONU. 1959. Disponible en: <https://observatoriodegenero.poder-judicial.go.cr/wp-content/uploads/2015/12/Obsgenero-Normativa-Internacional-Declaraci%C3%B3n-derechos-ni%C3%B1os-A.G.-res....pdf>
22. Gerçeker GÖ, Binay Ş, Bilgin E, Kahraman A, Yılmaz HB. Effects of Virtual Reality and External Cold and Vibration on Pain in 7- to 12-Year-Old Children During Phlebotomy: A Randomized Controlled Trial. *J Perianesth Nurs* [Internet]. 2018 [citado 26 Feb 2020];33(6): 981-989. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2017.12.010>
23. Irem-Aydin A, Özyazicioglu N. Using a Virtual Reality Headset to Decrease Pain Felt During a Venipuncture Procedure in Children. *J Perianesth Nurs* [Internet]. 2019 [citado 26 Feb 2020]; 34(6): 1215-1221. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2019.05.134>

24. Wong CL, Lui MMW, Choi KC. Effects of immersive virtual reality intervention on pain and anxiety among pediatric patients undergoing venipuncture: a study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* [Internet]. 2019 [citado 26 Feb 2020];20(369). Doi: <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3443-z>
25. Law EF, Dahlquist LM, Sil S, Weiss KE, Herbert LJ, Wohlheiter K, et al. Videogame distraction using virtual reality technology for children experiencing cold pressor pain: the role of cognitive processing. *J Pediatr Psychol* [Internet]. 2011 [citado 26 Feb 2020];36(1): 84-94. Doi: <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsq063>
26. Piskorz J, Czub M. Effectiveness of a virtual reality intervention to minimize pediatric stress and pain intensity during venipuncture. *J Spec Pediatr Nurs* [Internet]. 2017 [citado 26 Feb 2020];23: e12201. Doi: <https://doi.org/10.1111/jspn.12201>
27. Chen YJ, Cheng SF, Lee PC, Lai CH, Hou IC, Chen CW. Distraction using virtual reality for children during intravenous injections in an emergency department: A randomised trial. *J Clin Nurs* [Internet]. 2019 [citado 26 Feb 2020];29(3-4): 503-510. Doi: <https://doi.org/10.1111/jocn.15088>
28. Hua Y, Qiu R, Yao W, Zhang Q, Chen X. The Effect of Virtual Reality Distraction on Pain Relief During Dressing Changes in Children with Chronic Wounds on Lower Limbs. *Pain Manag Nurs* [Internet]. 2015 [citado 26 Feb 2020];16(5): 685–691. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2015.03.001>
29. Kipping B, Rodger S, Miller K, Kimble RM. Virtual reality for acute pain reduction in adolescents undergoing burn wound care: A prospective randomized controlled trial. *Burns* [Internet]. 2012 [citado 26 Feb 2020];38(5): 650-657. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2011.11.010>
30. Dahlquist LM, Weiss KE, Law EF, Sil S, Jones Herbert L, Berrin Horn S, et al. Effects of Videogame Distraction and a Virtual Reality Type Head-Mounted Display Helmet on Cold Pressor Pain in Young Elementary School-Aged Children. *J Pediatr Psychol* [Internet]. 2010 [citado 26 Feb 2020]; 35(6): 617-625. Doi: <http://dx.doi.org/10.1093/jpepsy/jsp082>
31. Martin-Valbuena S, Fernández-Fernández JA, Fernández-Fernández I. Eficacia de una intervención enfermera con realidad virtual en Urgencias Pediátricas: un ensayo clínico aleatorizado. *Revista de Enfermería CyL* [Internet]. 2019 [citado 26 Feb

- 2020];11(1): 84-94. Disponible en: <http://www.revistaenfermeriacyl.com/index.php/revistaenfermeriacyl/article/viewFile/244/213>
32. Toledo-Del Castillo B, Pérez-Torres JA, Morente-Sánchez L, Escobar-Castellanos M, Escobar-Fernández L, González-Sánchez MI, et al. Disminuyendo el dolor en los procedimientos invasivos durante la hospitalización pediátrica: ¿ficción, realidad o realidad virtual? *An Pediatr (Barc)* [Internet]. 2019 [citado 26 Feb 2020];91(2): 80-87. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2018.10.019>
 33. Jeffs D, Dorman D, Brown S, Files A, Graves T, Kirk E, et al. Effect of virtual reality on adolescent pain during burn wound care. *J Burn Care Res* [Internet]. 2014 [citado 26 Feb 2020];35(5): 395–408. Disponible en: https://docksci.com/effect-of-virtual-reality-on-adolescent-pain-during-burn-wound-care_5add419ad64ab2e1bd767c24.html
 34. Hoffman HG, Rodriguez RA, Gonzalez M, Bernardy M, Peña R, Beck W, et al. Immersive Virtual Reality as an Adjunctive Non-opioid Analgesic for Pre-dominantly Latin American Children With Large Severe Burn Wounds During Burn Wound Cleaning in the Intensive Care Unit: A Pilot Study. *Front Hum Neurosci* [Internet]. 2019 [citado 26 Feb 2020];13(262): 1-11. Doi: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00262>
 35. Miller K, Rodger S, Kipping B, Kimble RM. A novel technology approach to pain management in children with burns: A prospective randomized controlled trial. *Burns* [Internet]. 2011 [citado 26 Feb 2020];37(3): 395-405. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2010.12.008>
 36. Miller K, Rodger S, Bucolo S, Greer R, Kimble RM. Multi-modal distraction. Using technology to combat pain in young children with burn injuries. *Burns* [Internet]. 2010 [citado 26 Feb 2020];36(5): 647-658. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2009.06.199>
 37. Brown NJ, Rodger S, Ware RS, Kimble RM, Cuttle L. Efficacy of a children's procedural preparation and distraction device on healing in acute burn wound care procedures: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* [Internet]. 2012 [citado 26 Feb 2020];13(238). Doi: <https://doi.org/10.1186/1745-6215-13-238>

38. Brown NJ, Kimble RM, Rodger S, Ware RS, Cuttle L. Play and heal: Randomized controlled trial of Ditto™ intervention efficacy on improving re-epithelialization in pediatric burns. *Burns* [Internet]. 2014 [citado 26 Feb 2020];40(2): 204-213. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2013.11.024>
39. Khadra C, Ballard A, Déry J, Paquin D, Fortin JS, Perreault I, et al. Projector-based virtual reality dome environment for procedural pain and anxiety in young children with burn injuries: a pilot study. *J Pain Res* [Internet]. 2018 [citado 26 Feb 2020];11: 343-353. Doi: <https://doi.org/10.2147/JPR.S151084>

ANEXO I. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN LA BASE DE DATOS COCHRANE LIBRARY

Nº de búsqueda	Estrategia de búsqueda	Resultados
1	#1 MeSH descriptor: [Virtual Reality] explode all trees #2 MeSH descriptor: [Pain] explode all trees #3 MeSH descriptor: [Nursing Care] explode all trees #4 MeSH descriptor: [Hospital Medicine] explode all trees #5 MeSH descriptor: [Infant, Newborn] explode all trees #6 MeSH descriptor: [Infant] explode all trees #7 MeSH descriptor: [Child, Preschool] explode all trees #8 MeSH descriptor: [Child] explode all trees #9 MeSH descriptor: [Adolescent] explode all trees #10 #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 #11 #1 AND #2 AND #3 AND #10	143 47682 1734 13518 15495 16136 1172 2623 101062 116331 0
2	#1 MeSH descriptor: [Virtual Reality] explode all trees #2 MeSH descriptor: [Virtual Reality Exposure Therapy] explode all trees #3 MeSH descriptor: [Pain] explode all trees #4 MeSH descriptor: [Pain Management] explode all tres #5 MeSH descriptor: [Nursing] explode all trees #6 MeSH descriptor: [Nursing Care] explode all trees #7 MeSH descriptor: [Patient Care] explode all trees #8 MeSH descriptor: [Infant, Newborn] explode all trees #9 MeSH descriptor: [Infant] explode all trees #10 MeSH descriptor: [Child, Preschool] explode all trees #11 MeSH descriptor: [Child] explode all trees #12 MeSH descriptor: [Adolescent] explode all trees #13 #8 OR #9 #10 OR #11 OR #12 #14 #1 OR #2 AND #3 OR #4 AND #5 OR #6 AND #13 Publication Year from 2010 to 2020, spanish, english, french	143 169 4782 3408 3216 1734 61444 15495 16136 1172 2623 101062 116177 298
3	#1 MeSH descriptor: [Virtual Reality] explode all trees #2 MeSH descriptor: [Virtual Reality Exposure Therapy] explode all trees #3 MeSH descriptor: [Pain] explode all trees #4 MeSH descriptor: [Pain Management] explode all tres #5 MeSH descriptor: [Patient Care] explode all trees #6 MeSH descriptor: [Infant, Newborn] explode all trees #7 MeSH descriptor: [Infant] explode all trees #8 MeSH descriptor: [Child, Preschool] explode all trees #9 MeSH descriptor: [Child] explode all trees #10 MeSH descriptor: [Adolescent] explode all trees #11 #6 OR #7 #8 OR #9 OR #10 #12 #1 OR #2 AND #3 OR #4 AND #5 AND 11 #6 Publication Year from 2010 to 2020, spanish, english, french	143 169 4782 3408 61444 15495 16136 1172 2623 101062 116177 272
4	#1 MeSH descriptor: [Virtual Reality] explode all trees #2 MeSH descriptor: [Virtual Reality Exposure Therapy] explode all trees #3 MeSH descriptor: [Pain] explode all trees #4 MeSH descriptor: [Pain Management] explode all tres	143 169 4782 3408

	#5MeSH descriptor: [Wounds and Injuries] explode all trees #6MeSH descriptor: [Wound Healing] explode all trees #7MeSH descriptor: [Infant, Newborn] explode all trees #8MeSH descriptor: [Infant] explode all trees #9MeSH descriptor: [Child, Preschool] explode all trees #10 MeSH descriptor: [Child] explode all trees #11MeSH descriptor: [Adolescent] explode all trees #12 #1 or #2 #13 #3 or #4 #14 #5 or #6 #15 #7 or #8 or #9 or #10 or #11 #16 #12 and #13 #and #14 and #15 Publication Year from 2010 to 2020, spanish, english, french	24473 5712 15495 16136 1172 2623 101062 305 48679 28752 116331 241
5	#1 MeSH descriptor: [Virtual Reality] explode all trees #2 MeSH descriptor: [Virtual Reality Exposure Therapy] explode all trees #3 MeSH descriptor: [Pain] explode all trees #4 MeSH descriptor: [Pain Management] explode all trees #5 MeSH descriptor: [Burns] explode all trees #6MeSH descriptor: [Infant, Newborn] explode all trees #7MeSH descriptor: [Infant] explode all trees #8MeSH descriptor: [Child, Preschool] explode all trees #9 MeSH descriptor: [Child] explode all trees #10MeSH descriptor: [Adolescent] explode all trees #11 #1 or #2 #12 #3 or #4 #13 #6 or #7 or #8 or #9 or #10 #14 #11 and #12 #and #13 and #5 Publication Year from 2010 to 2020, spanish, english, french	143 169 47682 3408 1651 15495 16136 1172 2623 101062 305 48679 116331 184

